

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

А.В. КОСТРОВ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

•

Оценка уровня развития
информационных систем

Монография



Владимир 2012

УДК 004 : 005
ББК 65 с 51
К72

Рецензенты:

- Заслуженный деятель науки Российской Федерации, д-р техн. наук, профессор Г. Г. Куликов (УГАТУ, г. Уфа);
- Заслуженный деятель науки Российской Федерации, д-р техн. наук, профессор В. Ф. Корнюшко (МИТХТ имени Ломоносова, Москва);
- д-р пед. наук, кандидат техн. наук, профессор И. Д. Рудинский (КГТУ, г. Калининград-обл.);
- д-р экон. наук, профессор Р. А. Файзрахманов. (ПНИПУ, г. Пермь);
- д-р техн. наук, профессор И. Д. Ратманова (ИГЭУ, г. Иваново);
- д-р техн. наук, профессор А. Н. Швецов (ВоГТУ, г. Вологда);
- канд. техн. наук, доцент А. Р. Денисов (КГУ, г. Кострома);
- д-р техн. наук, профессор И. П. Болодурина (ОрГУ, г. Оренбург).

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

Костров, А.В.

К72 Информационный менеджмент. Оценка уровня развития информационных систем: монография / А. В. Костров; Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 125 с.

ISBN 978-5-9984-0203-6

Рассматривается круг вопросов информационного менеджмента (ИМ), связанных с оценкой уровня развития различных составляющих информационной системы (ИС) как основы системы управления (СУ) организацией. Вводятся критерии и классификации стадий зрелости/уровня развития, предлагаются методики как автономной оценки зрелости составляющих, так и комплексной оценки зрелости СУ и системы проектного управления в целом как основы ИМ. Приводятся примеры задач оценки зрелости ИС в конкретных условиях осуществления ИМ.

Книга является дополнением к ранее изданным книгам автора по вопросам ИМ, в нее включены новые научные результаты и методические разработки: модели, методы и алгоритмы оценки зрелости ИС; результаты исследований по вопросам управления использованием ресурсов и эффективности ИС.

Предназначена для широкого круга студентов, магистрантов, аспирантов и специалистов - системных аналитиков, информатиков, экономистов и менеджеров.

Может быть использована преподавателями при проведении занятий со студентами как при обучении по программе магистра, так и при освоении программы бакалавра, а также при самостоятельном изучении проблемы всеми интересующимися вопросами информационного менеджмента.

Рекомендована для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Табл. 13. Ил. 26. Библиогр.: 23 назв.

УДК 004 : 005
ББК 65 с 51

ISBN 978-5-9984-0203-6

© ВлГУ, 2012

© Костров А. В., 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
1. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЗРЕЛОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	6
1.1. Место службы обработки информации в системе управления.....	6
1.2. Организационное проектирование.....	10
1.3. Условия организации в области обработки информации.....	19
1.4. Организационная структура в сфере обработки информации.....	24
1.5. Оценка организационной зрелости предприятия.....	28
1.6. Оценка эффективности инвестиций в сферу обработки информации.....	35
2. ЗРЕЛОСТЬ СФЕРЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.....	42
2.1. Характеристика цикла развития систем.....	42
2.2. Интеграция систем обработки информации.....	47
2.3. Особенности интегрированной обработки информации.....	54
2.4. Оценка зрелости системы обработки информации.....	58
2.5. Соответствие зрелости системы обработки информации организационной зрелости компании.....	65
2.6. Комплексная оценка уровня развития системы управления.....	69
3. УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.....	78
3.1. Принципы формирования и внедрения проектов в сфере обработки информации.....	78
3.2. Фазы разработки проекта.....	83
3.3. Управление проектами систем обработки информации.....	87
3.4. Эффективность проектов в службе обработки информации как в производственной системе.....	94
3.5. Анализ и модель оценки эффективности службы обработки информации как производственной системы.....	99

3.6. Анализ состава работ в службе обработки информации.....	102
3.7. Оптимизация управленческих решений.....	105
3.8. Оценка зрелости систем проектного управления.....	113
3.9. Комплексная оценка зрелости систем управления проектами.....	116
Библиографический список.....	122
Список использованных сокращений.....	124

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая книга посвящена специальному кругу вопросов информационного менеджмента – оценке уровня развития, или стадий зрелости, информационных систем; в нее включены новые результаты исследований, выполненных в последние годы. В данном круге вопросов книга дополняет цикл работ автора по информационному менеджменту.

Проблема оценки уровня развития информационных систем стала очень острой в связи с глубоким проникновением информационных технологий в системы управления; как следствие возникла необходимость управления их развитием. Поскольку в состав системы управления входят различные относительно независимые составляющие, выявилась необходимость согласования темпов их развития, для чего требуются как критерии и методики оценки зрелости составляющих, так и средства комплексной оценки зрелости систем в целом. Для решения этой задачи нужно сформировать соответствующие концептуальные и методические основы.

В книге предлагаются такие средства для оценки организационной зрелости системы управления, зрелости систем обработки информации как составляющих системы управления и зрелости систем проектного управления как нового направления менеджмента.

В разработке обозначенного круга вопросов и обсуждении результатов исследований значительная роль принадлежит магистрантам и аспирантам, некоторые из решенных ими задач включены в книгу; всем им автор весьма признателен. Не в последнюю очередь автор благодарен уважаемым рецензентам, их активное участие послужило приведению материала к его окончательному виду и позволило заинтересовать издателя.

1. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЗРЕЛОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Место службы обработки информации в системе управления

Обработка информации (ОИ) как сфера деятельности имеет существенную специфику. Понятно, что она прежде всего обеспечивает *основную деятельность* (ОД) организации, повышая уровень ее информационного обеспечения и за счет этого – эффективность *системы управления* (СУ). Обобщенная схема системы управления организацией представлена на рис. 1.1 [4,7].

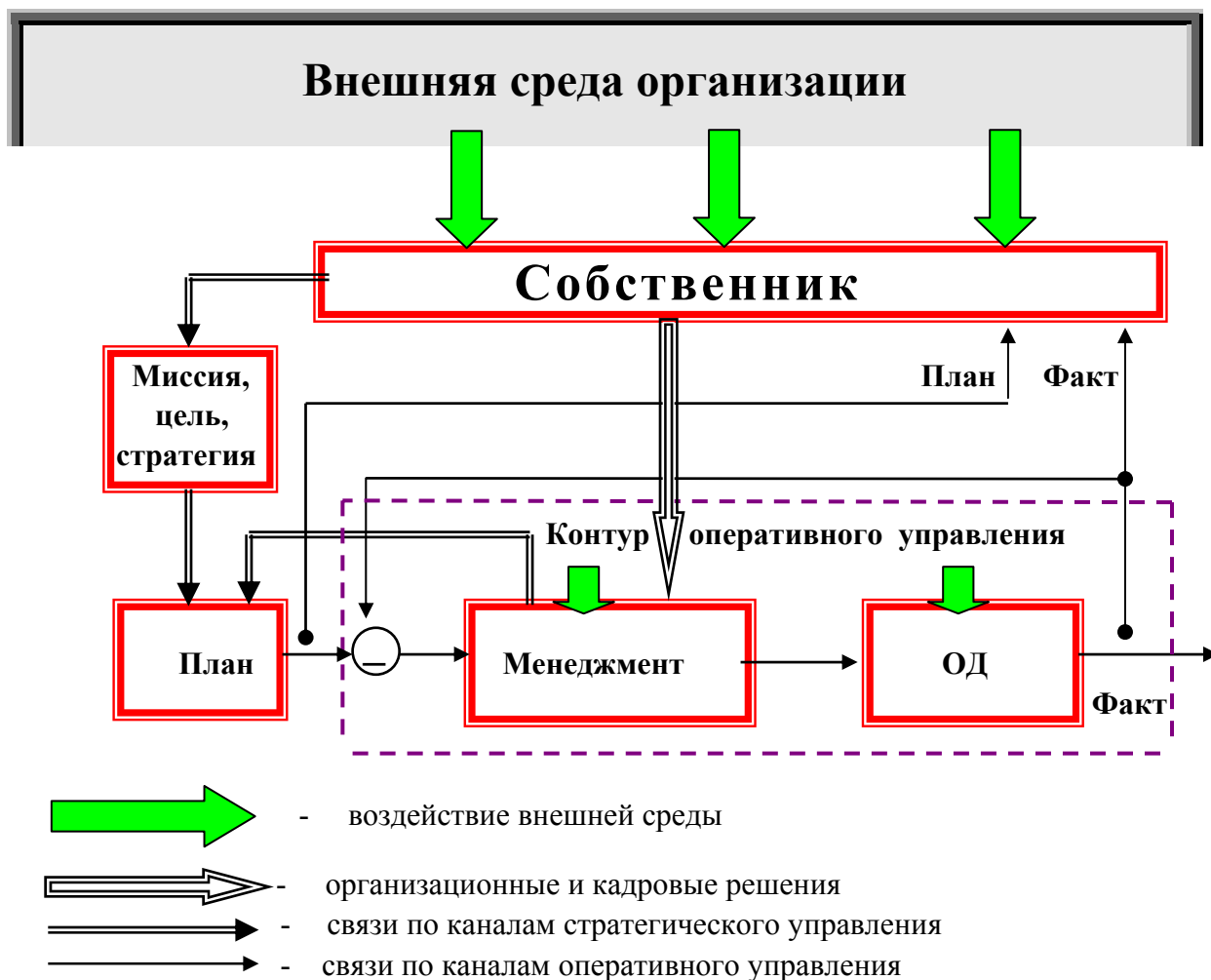


Рис. 1.1. Блок-схема системы управления организацией

Правда, до недавнего времени функция ОИ была несколько несоразмерно в тени ОД, при этом соответствующая служба воспринималась в значительной степени как вспомогательная. В последнее время в этих вопросах произошли и продолжают происходить существенные изменения. Естественно, со стороны ОД служба ОИ всегда получает плановые задания, выполняя которые предоставляет ОД соответствующие услуги. Однако это взаимодействие организационно становится более формальным; соответствующая обобщенная схема представлена на рис. 1.2 [7,13].



Рис. 1.2. Блок-схема системы управления организацией (ИМ в узком смысле)

Вариант организации управления, представленный на схеме рис. 1.2, предполагает подчиненную роль ОИ в отношении ОД: ОД формирует цели и плановые задания для службы ОИ, служба ОИ выдает ОД то, что от нее требуется, часто не заботясь о том, насколько эффективны эти услуги для основного бизнеса организации. В этих условиях информационный менеджмент (ИМ) имеет в качестве объекта управления службу ОИ в ее сложившихся границах; целью ИМ является обеспечение эффективности службы как таковой – это ИМ в узком смысле. При этом ИМ включает круг управленческих задач внутри своей службы, прежде всего, производственного и технологического характера. Решая эти задачи, информационная служба предоставляет услуги подразделениям организации и этим вносит свой вклад в достижение целей организации в сфере ее ОД. В этих условиях менеджмент ОД определяет как цели, так и состав информационной службы (толстая стрелка на схеме), а также оценивает эффективность ИМ.

План ОИ со стороны ОД, то есть плановое задание, содержит номенклатуру и объем услуг, необходимых подразделениям организации. Однако для осуществления этого задания службе ОИ приходится выполнять еще внутренние служебные процессы технологического характера, которые не имеют непосредственного значения для ОД и результаты которых туда не передаются. На этом основании в состав плана по ОИ включаются две составляющие: услуги для ОД и вспомогательные работы для ОИ. Поэтому в контуре оперативного управления ОИ отрабатываются как услуги для ОД, так и внутренние работы, необходимые для обеспечения работы службы как таковой. Поскольку внутренние работы также требуют ресурсов, то их объем и состав контролируются менеджментом ОД, хотя обычно косвенно.

На схеме рис. 1.2 показано, что кадровые и организационные решения принимаются менеджментом ОД в отношении ИМ. При принятии таких решений учитываются в том числе и те работы, которые выполняются в интересах службы ОИ: если они покажутся руководству организации слишком обременительными, то руководству ОИ может быть рекомендовано их сократить, усовершенствовать их организацию; возможна и смена ИМ.

В настоящее время все больше появляется организаций, в которых роль информационных технологий (ИТ) и информационных систем (ИС) все более важной, ИТ становятся основой ОД: без ИТ она невозможна или как минимум, неэффективна. В таких условиях требуется взаимопроникновение ОИ и ОД и как минимум равноправное участие информационного

менеджера в управлении совокупностью всех задач, решаемых менеджментом организации во всех аспектах ее деятельности. Этот вариант предполагает все более значительную роль операций собственно с информацией во всех ее формах и состояниях как основой бизнеса, при этом рассматривается также и организация в целом, ее бизнес-процессы, реализация продукции, финансовые и кадровые вопросы и т.д. В этом варианте роль ИМ существенно расширяется, поэтому ИМ понимается в его широком смысле.

Поскольку на рис. 1.1 менеджмент представлен единым блоком, можно заметить, что эта схема отражает и ИМ, причем в его широком смысле. В самом деле, при повышении роли ОИ в деятельности организации соответственно повышается роль ИМ; в соответствии с этим ИМ приближается к менеджменту по ОД и постепенно входит в состав высшего руководства. При этом план по ОИ в части услуг, предоставляемых ОД, непосредственно входит в план ОД; за его пределами остаются только работы вспомогательного или обеспечивающего характера, выполняемые службой ОИ в интересах обеспечения внутренних бизнес-процессов.

Между прочим, и в условиях действия ИМ, и в широком смысле этого понятия непосредственное управление процессами ОИ внутри службы всегда будет иметь смысл сугубо производственного менеджмента, то есть ИМ в этой его части будет иметь такой характер, который соответствует понятию ИМ в узком его смысле. С позиций менеджмента ОИ по существу является неким специализированным производством, которое выпускает соответствующую продукцию – информационные услуги (ИУ), потребляемые ОД. Эта продукция явно существует, может быть измерена количественно и оценена качественно, а также может быть определена ее, продукции, стоимость.

В связи с переходом к рыночной экономике произошли существенные изменения в общей организации менеджмента во всех сферах деятельности; эти изменения начинают оказывать все более значительное влияние на ИМ. Одним из важнейших факторов является явное определение роли собственника в формировании бизнеса вообще и менеджмента в частности, в том числе и ИМ; культура и традиции отечественного бизнеса в этих вопросах постепенно формируются. Как видно, собственник всецело определяет миссию организации, формирует ее цели и стратегии, в частности, стратегические планы по всем аспектам деятельности и видам ресурсов и критерии оценки результатов деятельности. Особо следует подчеркнуть также решающую роль собственника в кадровых и организационных во-

просах. В частности, известны примеры выделения службы ОИ в самостоятельную компанию. В оперативном управлении собственник участвует, как правило, значительно реже. Исключение составляют компании, в которых менеджмент является собственником; в отечественном бизнесе это встречается еще достаточно часто, хотя в мировой практике менеджмент чаще всего бывает наемным.

1.2. Организационное проектирование

Последовательное применение системного подхода к описанию организации, включая ее *организационный ресурс* (ОР), позволяет построить для нее *организационную структуру* (ОС). При этом для каждой из подсистем путем декомпозиции определяются как множество целей, так и набор ресурсов, необходимых или предоставляемых для достижения целей. Для СУ в целом и всех ее подсистем можно построить *матричную модель ресурсов* в виде [1, 7, 9].

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 \text{Ресурсы отчетности} \\
 \left. \begin{array}{cccc}
 R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1n} \\
 R_{21} & R_{22} & \dots & R_{2n} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 R_{n-1,1} & R_{n-1,2} & \dots & R_{n-1,n} \\
 R_{n1} & R_{n2} & \dots & R_{nn}
 \end{array} \right\} \\
 \text{Ресурсы управления}
 \end{array}
 \end{array}
 \quad (1.1)$$

↑
Ресурсы подразделений

Следует отметить, что ресурсы, как правило, распределяются в организациях по ее подразделениям, то есть их декомпозиция опирается на ОС. При описании ОР на главной диагонали матрицы (1.1) помещаются ресурсы подразделений. Недиагональные элементы этой матрицы должны отражать координационные связи и отношения подчиненности между элементами и соответствующие *управленческие издержки*. Составленная таким образом матрица будет отражать ОС и СУ, она может использоваться в качестве методической основы оценки управленческих затрат и управления этими затратами. В [4] приведены ресурсные модели типовых топологий,

отражающих соответствующие ОС; это «линия», «кольцо», моноиерархическая система, «звезда», «колесо», «бизнес-процесс», структуры на основе Интернет-портала. Вид каждой матрицы явно отражает особенности соответствующего варианта ОС и для типовых ОС выглядит вполне определенным образом. Для этих ОС там же приведены формулы для расчета управленческих издержек.

Аналогично могут быть построены структурные матрицы организационного ресурса и формулы для расчета управленческих издержек и для других вариантов организации управления, в частности, для сетевых и сетевых структур произвольной топологии. Можно специально отметить, что матрицы организационного ресурса распределенных компаний по существу всегда являются блочными, так как диагональные элементы являются моделями ОС некоторых организаций меньшего масштаба, они отражают внутренние процессы управления в этих организациях. Поэтому и для уровня подсистем должны быть построены соответствующие матрицы, причем разные подсистемы могут иметь различные типовые топологии.

Формирование организационного ресурса компании, в состав которого входят организационная структура ОС, организационные процессы ОП, или процессы управления, и организационная культура ОК, с позиций системного подхода и теории организаций – это по существу проектирование системы управления организации. Организационная культура формируется в работе с персоналом, рассмотрение различных аспектов процессов управления выходит за рамки настоящей работы; здесь основное внимание уделяется организационной структуре [7].

Проектирование ОС, формально имеющей вид определенного набора *структурообразующих документов* (СОД), обычно не удается представить в виде задачи о выборе оптимального варианта структуры по однозначному математическому критерию. Чаще всего это и количественная, и одновременно качественная многокритериальная проблема, не имеющая единственного решения. В связи с этим говорят о рациональных решениях, о приближении структуры к эффективному варианту, об эффективности организационного решения и т.д. Для поиска варианта используются метод аналогий, организационное моделирование, экспертно-аналитический метод и т.п., сущность которых учитывает нечеткость постановки задачи. При этом важно представлять систему как нечто живое и изменяющееся, тогда найденные варианты структуры будут более жизнеспособными и живучими.

Указать на это важно потому, что в отечественной практике менеджмента еще не изжиты позиции нормативного подхода к формированию

организационных и управленческих структур, гипертрофированному применению типовых решений; это приводит к формальному переносу в новые структуры прежних схем, типовых наборов функций и состава подразделений и т.д. В динамичных рыночных условиях связи и цели важнее, чем функции: функции подчиняются выполнению заказа, обеспечению качества, накоплению фирменных *know how* («*ноу хау*» - знаю, как, *англ.*). Поэтому формирование организаций следует системному подходу. Конечно, и системные методы не дают однозначного варианта решения, но они дают возможность надежного сопоставления вариантов решений на единой базе, а в случае необходимости - целенаправленной корректировки решений.

В связи с изменением условий деятельности организаций при обосновании их структур управления чаще всего предстоит не просто найти совершенно новую ОС, но обычно необходимо определить, какие элементы существующей структуры подлежат замене и на какие именно, какие должны войти в новую организацию полностью, какие необходимо трансформировать и в какой степени – это задачи организационного проектирования (ОП).

Начало ОП предполагает определение общего подхода к организации СУ – формирование ее концептуальной модели. Эффективность управления бизнесом определяется степенью соответствия управления некоторым основополагающим законам и принципам. Законы и принципы управления не могут быть произвольными, они отражают соответствующую общественную формацию в части управления производством; они определяют требования к СУ, структуре, процессу, организационному и хозяйственному механизмам управления, оказывают существенное влияние на формирование целей бизнес-системы. В связи с переходом к новому типу общественного производства формируются новые принципы управления.

Существо принципов управления достаточно ясно следует из их наименований. Так, применительно к управлению распределенной бизнес-системой существенное значение имеет принцип согласования централизованности и децентрализованности: уровень централизации тем выше, чем выше требования к координированности системы в целом. Децентрализация формирует структурную гибкость, адаптивность организации и ее СУ по отношению к изменениям. Принцип экономии времени в процессе управления предполагает возрастание уровня требований к эффективности

ИС и ИТ, обеспечивающих управление. Ценность делегирования полномочий состоит в том, что руководитель освобождается от повседневных дел и может сконцентрировать усилия на решении сложных управленческих задач высшего уровня. Это играет существенную роль при организации распределенной деятельности. Поскольку технологической основой управления являются средства информатизации, то есть ИС и ИТ, необходимо формировать СУ с учетом возможностей и особенностей ИС. В этом состоит принцип информатизации управления.

Переход экономики от *индустриального* типа к *постиндустриальному* и в последующем – к *информационному* типу приводит к повышению значения децентрализации и ИТ в процессах управления. Кроме того, в этом процессе проявляются концептуальные требования к построению компаний и к формированию их СУ. Компания будущего строится не на основе узкой функциональной специализации, имеющей значительное число уровней управления и требующей значительных издержек для координации, а на основе интеграционных процессов. При этом традиционные иерархические структуры управления дополняются на разных уровнях горизонтальными связями, образуя так называемые квазиерархические структуры; осуществляется переход к новой модели управления на основе *интегрированных* ИС (ИИС).

При формировании службы ОИ как некоторой организации необходимо учитывать указанные тенденции, при этом достигается следующее [1, 5, 6]:

- переход от функциональной специализации к интеграции в содержании и характере управленческой деятельности, то есть в стиле управления;
- деbüroкратизация, отказ от излишней формализации, от строгой иерархии, обособления функциональных и штабных звеньев;
- сокращение числа уровней иерархии, поскольку предпочтительными будут не крупные компании, а множество мелких фирм с гибкими специализированными формами организации труда, объединенных в сети;
- трансформация ОС из пирамидальной в плоскую, имеющую минимальное число уровней между исполнителями и высшим руководством;
- децентрализация ряда функций управления; с этой целью в составе службы создаются автономные бизнес-единицы;

- повышение роли инноваций, создание в составе службы ОИ крупных компаний, самостоятельных инновационных фирм, действующих на принципах «рискового финансирования»;
- повышение статуса информационных и кадровых средств интеграции и отказ от технократической и структурной интеграции;
- установление связей между службами ОИ компаний, введение филиальных форм организации и создание в компаниях внутренних рынков ОИ;
- формирование автономных команд в составе службы ОИ, повышение творческой и производственной отдачи персонала.

Значительное внимание уделяется так называемым *горизонтальным компаниям*; их общие признаки следующие:

- организация управления строится на основе, как правило, нескольких базовых процессов, а не функционального разделения труда;
- в ее основе лежит плоская иерархия, за счет чего сокращается вертикальное администрирование;
- основными считаются межфункциональные рабочие группы (команды), имеющие четко определенные цели;
- такая компания будет иметь только нескольких менеджеров высшего звена, в ведении которых находится управление персоналом и финансами; ОС может иметь максимум три или четыре уровня управления;
- исключаются работы, не дающие добавленной стоимости;
- основным критерием деятельности компании становятся не ее прибыльность или котировка акций, а степень удовлетворенности клиентов.

Преобразование иерархических структур управления в более плоские всегда протекает болезненно, поэтому новые организационные решения нужно серьезно обосновывать. При этом можно иметь в виду решения, представляющие наибольший интерес для управления распределенным бизнесом.

В качестве примеров ОС будущего рассматриваются следующие [20].

Бригадная организация обеспечивает эффективное самоуправление рабочих групп, она достаточно широко распространена в мировой практике и позволяет сократить число уровней иерархии и количество управленческого персонала на 35%. Кроме того, в таких условиях значительно изменяются оценка эффективности труда работников и условия оплаты труда, которые непосредственно связываются с результатом работы бригады (команды) в целом. Это способствует развитию различных умений и навыков, овладению работниками несколькими профессиями.

Эдхократические компании (от лат. *ad hoc* – к этому; здесь – специальный, созданный для данной цели) эффективно осуществляют сложные и нестандартные работы. Ключевыми факторами в таких компаниях являются компетентность и четкая взаимосвязь между работами и работниками, а не должностная позиция в иерархии. Такая организация получила распространение в областях со сложными технологиями основного производства, которое требует постоянных инноваций, проведения исследовательских работ параллельно с производственной деятельностью.

В таких компаниях преобладают горизонтальные и неформальные связи, ОС не бывает четко определенной, иерархия постоянно изменяется, у менеджеров нет четкого закрепления к какой-то одной функции. Организация управления в этих компаниях обычно представляется в виде окружностей в соответствии с уровнями участия персонала в работе компании.

Многомерные компании имеют в качестве базовых несколько переменных при построении модели. В простейшем случае – это двумерная, или матричная, модель; она строится на основе переменных *ресурсы/результаты*. Основой многомерной компании считается рабочая группа, которой придается обычно статус центра прибыли, а в ряде случаев – и статус самостоятельной компании. При этом обеспечивается максимальное сближение производителя и потребителя, а отношения с руководством не отличаются от отношений с клиентом. Такие группы эффективны, прежде всего, если они состоят из высококвалифицированных и многопрофильных работников, которые могут работать независимо и требуют минимального управления. В таких компаниях преобладают горизонтальные и неформальные связи, ОС не бывает четко определенной, иерархия постоянно изменяется, у менеджеров нет четкого закрепления к какой-то одной функции. Организация управления в таких компаниях обычно представляется в виде окружностей в соответствии с уровнями участия персонала в работе компании.

В практике совершенствования управления практически все компании уже используют те или иные смешанные варианты организации управления. Использование горизонтальных схем управления может быть особенно успешным уже в настоящих условиях в распределенном бизнесе.

Сетевые организационные структуры являются весьма перспективными; в современном менеджменте это одно из основных направлений развития теории управления. Это обусловлено:

- необходимостью адаптации компании к изменениям внешней среды;
- усложнением характера деятельности компании;

- повышением уровня необходимой оперативности действий;
- расширением пространства деятельности вплоть до глобальных масштабов: даже не очень большая компания может иметь глобальный рынок;
- низкой эффективностью традиционных форм кооперации;
- наличием межорганизационных систем информации и коммуникации.

Последний фактор определяет условия возникновения сетевых и даже *виртуальных компаний*. Для этого необходимо:

- обеспечить возможность из любого места и в любое время получить доступ к необходимой информации, размещенной в любом месте;
- иметь всеобщие умения и навыки использования информации и ИТ в любых сферах деятельности;
- иметь необходимые для этого технологические средства.

Сетевые структуры должны отвечать этим требованиям как во внутриорганизационных процессах, так и во взаимодействии между компаниями, входящими в сеть. При преобразовании централизованных компаний с единой СУ в компании-сети, включающие самостоятельные в отношении как правовой основы, так и организации СУ центры (бизнес-единицы, отделения, управления, центры прибыли), возможны два варианта:

- сеть формируется вокруг крупной компании, представляющей собой ядро сети; при этом крупная компания поручает более мелким отдельные виды деятельности, она доминирует в деловых отношениях и является головным заказчиком, что приводит к иерархизации сети;
- формируется сеть близких по масштабам компаний; такие компании вполне равноправны и поддерживают совместный бизнес в общих интересах.

При такой организации может использоваться *аутсорсинг*, то есть отдельные виды деятельности могут быть переданы соответствующим специализированным компаниям - *аутсорсерам*, благодаря чему соответствующая компания может освободиться от непрофильных видов деятельности и сконцентрировать ресурсы на процессах, приносящих основной доход [1, 9, 13].

Если на сторону передается также и производство основной продукции, компания называется *оболочечной*; в этом случае основная компания будет лишь владельцем торговой марки и сосредоточивается исключительно на транзакционной составляющей бизнеса. При этом компания приобретает следующие достоинства:

- высокую адаптивность к изменяющимся условиям;
- возможность концентрации деятельности на приоритетных областях;

- возможность сокращения издержек и рационализации их состава;
- повышение эффективности и исключение дублирования при использовании квалифицированной рабочей силы;
- привлечение в рамках сети самых лучших исполнителей.

Приведенные достоинства обеспечивают высокие экономические показатели и эффективность сетевой организации управления. Цепочка операций по созданию продукции превращается в совокупность услуг, повышается значение капитала, возникают во множестве разнообразные договорные отношения, что изменяет характер работы с персоналом.

Однако у такой организации имеются и существенные недостатки: возможна конкуренция с подрядчиками; сложности контроля качества производства продукции; устойчивость бизнеса, основанного только на торговой марке, невысока и всегда находится под угрозой. Кроме того, становятся нечеткими границы между внутренними и внешними компаниями, собственными и посторонними ресурсами, крупными и мелкими фирмами.

В то же время сетевые структуры менее обременены так называемыми политическими организационными единицами, куда можно отнести наблюдательный совет, согласительные группы и т.п. Таким образом, сетевые структуры нацелены на результат и в значительно меньшей степени – на политические вопросы.

Тем не менее, в практике совершенствования управления практически все компании уже используют те или иные варианты горизонтальных схем организации управления. Следует отметить, что рассмотренные перспективные ОС вообще не могут быть реализованы без обеспечения высокого уровня информатизации, в то время как в традиционных структурах информатизация хотя и определяет степень их эффективности, но функционирование их возможно и на основе бумажного документооборота.

Таким образом, предлагается расширить классификацию ОС, введя дополнительный признак – роль и особенности ИТ в их реализации: первая группа ОС включает традиционные линейную, функциональную, дивизиональную, линейно-функциональную, матричную и проектную структуры, которые могут функционировать при любом уровне информатизации; вторая – горизонтальную, эдхократическую, сетевую и оболочечную, реализация которых предполагает обязательное наличие в системе высокоразвитых ИТ и процессов ОИ в реальном масштабе времени. Более того, в ОС второй группы изначально закладываются ИТ и основанные на них процессы ОИ в качестве технологической основы управления; можно утвер-

ждать, что основой существования таких компаний является ИС, которая должна быть мощной, интегрированной и полностью адекватной деятельности компании; формирование или приобретение таких систем требует значительных ресурсов.

Оценка эффективности принятого решения - сложная и не всегда определенная процедура. Важным моментом здесь можно считать выбор базы для сравнения вариантов. Это может быть, в частности, сравнение с неким эталонным вариантом. Конечно, формирование такого эталонного варианта тоже не является тривиальным. Здесь могут быть учтены предельные достижения по линии используемых средств и тому подобные характеристики элементов и связей между ними. Можно опираться на реально существующую систему, характеристики которой могут быть допустимыми, приемлемыми или желательными в проектируемой системе.

Показатели, по которым осуществляется сравнение вариантов, можно разбить на следующие три группы: характеристики конечных результатов деятельности и затраты на их достижение; содержание и организация процесса управления и затраты управленческого труда; степень рациональности организационной структуры и ее технико-организационный уровень, а также соответствие ее объекту управления.

Кроме задач проектирования новых систем, весьма часто возникает необходимость модернизации - так называемые задачи *реинжиниринга*. Процесс реинжиниринга включает следующие этапы: подготовка; сбор информации и определение проблем; организационно-техническое проектирование; социальное проектирование; преобразования, проводимые в реальной системе. Последние представляют собой объект специального раздела менеджмента - *менеджмента изменений* (*Management of Change, англ.*); изменения следует оценивать, разумеется, по тем же критериям, которые были приняты при оценке вариантов вновь создаваемой системы.

Здесь важно еще раз отметить, что приведение структуры организации в соответствие с изменившимися условиями всегда является серьезным возмущением, поэтому организационные преобразования не осуществляются до тех пор, пока не появится уверенность в том, что для этого существуют серьезные причины. Так, можно считать, что оправданы затраты на разработку нового организационного проекта в следующих условиях [8]:

- неудовлетворительное функционирование организации;
- перегрузка высшего руководства;
- отсутствие ориентации на перспективу;

- разногласия по организационным вопросам;
- расширение масштаба деятельности;
- увеличение разнообразия видов деятельности;
- объединение хозяйствующих субъектов;
- изменение технологии управления;
- изменение внешней экономической обстановки.

Выработка решения об изменении ОС в приведенных и аналогичных условиях – сложный процесс, приводящий к значительным издержкам. При масштабной реорганизации управления сложность и стоимость работ возрастают прогрессивно, поскольку затраты в таких задачах нелинейно зависят от их размерности. В то же время в условиях переходной экономики частота необходимых изменений в ОС настолько велика, что существуют объективная потребность в создании формальной методики и разработке автоматизированных алгоритмов внесения этих изменений в описание ОС.

Приведенный обзор условий, в которых требуется осуществить реорганизацию управления, показывает, что задачи ОП сложны и многокомпонентны, к тому же обычно приводят к значительным издержкам. При масштабной реорганизации управления сложность и стоимость работ возрастают прогрессивно, поскольку затраты в таких задачах нелинейно зависят от их размерности. Поэтому для решения задач ОП следует привлекать методы системного анализа, которые позволяют преодолеть или обойти трудности, обусловленные размерностью задачи и разнородностью составляющих системы. Для адекватной постановки и корректного разрешения задач ОП нужны соответствующие системные средства: модели, критерии и методы, а также *CASE*-средства.

1.3. Условия организации в области обработки информации

На организацию и менеджмент в сфере ОИ на предприятии оказывает влияние целый ряд общих или типичных для текущего времени факторов [7]. Это прежде всего сформировавшийся к моменту рассмотрения *состав задач* ОИ на предприятии. Стратегические задачи включают, как правило, идентификацию роли ОИ на предприятии, формулирование целей и стратегий, а также стратегическое планирование информационной структуры предприятия в самом широком смысле. Tактические задачи детализируют стратегические планы и включают мероприятия по сохранению опреде-

ленных на стратегическом уровне качеств. Оперативные задачи охватывают реализацию планов в сфере ОИ, включая реакции на возникающие возмущения [7, 8].

Используемые на предприятии *приложения* включают как собственные разработки, так и приобретенные программные и другие средства. Они могут рассматриваться и строиться с различных стратегических исходных позиций. Так, стратегия разработки *сразу* “*под ключ*” обычно не связывает создаваемую ИС с перспективой дальнейшего развития ИТ и поэтому оказывает ограниченное воздействие на стратегические позиции предприятия. “Агрессивная стратегия развития” учитывает новые достижения ИТ; “оборонительная стратегия” игнорирует это развитие, оказывая предпочтение продуктам собственной разработки и ограничиваясь своими возможностями.

В сфере контроля функций средств и систем ОИ важнейшее значение имеет обеспечение качества процессов ОИ, их производственной эффективности, сохранности данных и их надежной защищенности. Вопросы управления персоналом также вписываются в предлагаемую классификацию.

Процесс и достигнутый *уровень разделения труда* в любой технологии и в любом бизнесе определяют основные особенности деятельности и ее организацию. В сфере ОИ важные роли при этом играют исходная квалификация и способность к развитию или совершенствованию всех имеющих на предприятии работников, состояние рынка рабочей силы (рынка труда), т.е. возможные предложения извне, а также используемые на предприятии в сфере формирования разделения труда подходы и методы, т.е. квалификация менеджеров сферы обработки информации.

Децентрализация любой деятельности может рассматриваться с технологической, пространственной и организационной точек зрения. Пространственная децентрализация опирается на физические места расположения технологических комплексов, на которых выполняются функции ОИ. Тесно связанная с этим технологическая децентрализация охватывает уровни технических средств и сетей, распределенные системные программные средства и распределенные данные. При использовании организационной децентрализации распределяются задачи ОИ и ответственность за их результаты.

Степень децентрализации сферы ОИ во многих областях постоянно и объективно возрастает. Однако децентрализованные структуры по ряду позиций уступают централизованным; централизация:

- облегчает подготовку информации для руководства, предоставляет более оперативный и глубокий доступ ко всем имеющимся данным и инструментальным средствам и обеспечивает возможность оперативного, эффективного и глубокого анализа деятельности;
- хорошо согласуется с глобальными для предприятия приложениями, выходящими за рамки предприятия и использующими внешние данные и связи; децентрализация в этих случаях неэффективна и хороша только для локально реализуемых приложений;
- системы и средства ОИ приводят, как правило, к применению более совершенных средств, повышению уровня технологической культуры, интеграции *know-how*, что предоставляет лучшие возможности для профессионального роста специалистов по ОИ и ИТ; в случае децентрализации предприятие опирается на менее мощную технологическую базу, к тому же в таких условиях от специалиста по ОИ требуются дополнительные и достаточно глубокие знания в соответствующей прикладной области.

Вместе с тем существуют значительные аргументы и в пользу децентрализации, т.е. против централизации; децентрализация:

- не требует значительных усилий, мероприятий и средств для обеспечения защищенности систем и, как правило, приводит к снижению риска, в том числе риска тотального разрушения системы;
- сокращает время реакции на ситуацию по локальным приложениям и связана с меньшими, чем в централизованных системах, организационными потерями из-за несогласованности между подсистемами;
- усиливает заинтересованность подразделений в результатах работы тех элементов систем ОИ, которые обеспечивают деятельность этих подразделений, их организационную и технологическую автономность, а также повышает ответственность в вопросах ОИ; однако в силу определенной чужеродности эти не свойственные основному производству функции могут их дополнительно существенно нагрузить.

Таким образом, хотя принято децентрализованное построение систем ОИ, оно не лишено недостатков и не должно идеализироваться: отношение цена/производительность у малых вычислителей лучше, чем у больших, но степень использования ресурсов при централизации выше; не оспаривается, что децентрализация может нарушить единство и стандартизацию в сфере ОИ из-за автономности подразделений в этих вопросах. Отсюда следует целесообразность сосредоточения в какой-то одной центральной ин-

станции стратегических функций планирования и распределения по системе ОИ, определения компетенции и стандартизации. Эти же соображения ложатся в основу методов эффективной степени децентрализации.

Особую версию организационной, технологической и пространственной децентрализации представляет собой *индивидуальная обработка данных* (ИОД) или *Personal Computing*. В таких системах конечные пользователи могут сами разрабатывать и внедрять приложения на своем рабочем месте. Эти работы поддерживаются средствами программирования, ориентированными на конечного пользователя. С помощью ИОД в ИС могут преследоваться различные цели. Прежде всего, она обеспечивает разгрузку профессиональных разработчиков прикладных систем и более высокие эффективность и гибкость в предметной области, а также более глубокое проникновение ОИ на предприятии. В приложениях с непродолжительным жизненным циклом ИОД практически всегда улучшает отношение затраты/польза. Она вызывает также индуцированные процессы обучения персонала, усиление ответственности конечных пользователей и оказывает общее положительное влияние на отношение к ОИ.

Указанные достоинства могут быть реализованы в ИС, если будут удачно выбраны подходящие для этого в необходимой степени приложения и конечные пользователи будут обеспечены необходимой поддержкой. Приложения со следующими признаками подходят для создания в них ИОД:

- сложность и трудоемкость разработки невысоки;
- предполагаемая продолжительность жизни приложения измеряется скорее месяцами, чем годами;
- число пользователей мало и частота использования невысока;
- объем данных ограничен, обратное воздействие на центральные базы в виде изменений данных в них не имеет места;
- нет возможности и потребности многократного применения данного элемента ИС для всей планируемой прикладной системы или ее частей;
- активные и постоянные контакты с другими прикладными системами не существуют или ими можно пренебречь;
- требования по сохранности и защите данных невысоки.

Тем не менее, определенная координация ИОД необходима, поэтому на больших предприятиях создаются *информационные центры* (ИЦ), которые являются центрами консультаций или центрами сервиса. Следует отметить, что ИЦ не являются в полной мере аналогами прежних вычислительных центров (ВЦ); задачами ИЦ в настоящее время являются обычно управление

ИОД; сервис для конечных пользователей; маркетинг в области ИОД; административные задачи. Без ИЦ в ИОД неизбежен беспорядок: различные устройства и языки усложняют их сервисную поддержку, принятые не очень подходящие приложения и неизбежные параллельные разработки вызывают дополнительные затраты всех видов ресурсов без адекватной пользы.

Из соображений сохранности данных, представляющих большую ценность для предприятия, конечным пользователям обычно не разрешается непосредственный доступ к центральным *базам данных*; если же пользователям потребуются такие данные, то они получают изготовленные ИЦ копии. Непосредственная обратная передача конечными пользователями модифицированных ими данных в центральные базы тоже не разрешается.

Поиск и мотивация сотрудников для работы в ИЦ являются не всегда простым делом, так как от них требуются несколько другие, чем от сотрудников сферы ОИ типичные качества: легкость общения с конечными пользователями, быстрое понимание связей в приложениях, дидактические способности, широта эрудиции. В настоящее время ИЦ в качестве ключевой структуры в сфере электронной ОИ уверенно закрепились прежде всего на больших предприятиях развитых промышленных стран.

Описанные общие факторы оказывают влияние и в каждом конкретном случае на возможные альтернативы оформления структуры ОИ наряду с характерными для данного предприятия: это продолжительность использования и степень проникновения (широта/число, глубина/объем и степень интеграции приложений) ОИ на предприятии; стиль руководства; существующая структура организации в целом и сферы ОИ, в частности.

В зависимости от масштабов сферы ОИ на конкретном предприятии возникают разнообразные ОС в этой области. Структура большого подразделения ОИ обычно расчленена на втором уровне на общую организацию, проектирование прикладных систем и их обслуживание, ИЦ, службы технологического планирования и управления, а также ВЦ. Руководству службы здесь приданы широкие штабные функции. Уместно подчеркнуть, что на обслуживание ИС в больших предприятиях затрачивается от 50 до 70 % имеющихся ресурсов, т.е. можно представить соответствующую автономную часть службы ОИ. Вместе с тем против этого говорит то, что работа по проектированию является обычно более престижной, а обслуживание и сопровождение систем их разработчиками оказывается, как правило, все-таки наиболее качественным, поэтому имеет смысл обеспечивать эти функции совместно, т.е. с помощью одних и тех же работников.

Центральное *хранилище данных* (ХД) может, конечно, отсутствовать; на многих предприятиях приняты распределенные структуры данных. Мероприятия по загрузке машин охватывают планирование на различную глубину и текущее управление, при организации вычислительных работ часто имеет смысл использовать их в принципе сменный характер.

Разделение задач проектирования (развития) и использования систем можно рекомендовать также для структуры среднего подразделения ОИ. Выбор и ввод в эксплуатацию (внедрение) стандартных прикладных программных средств, приобретаемых “на стороне”, со временем имеют для всех фирм все большее значение; обслуживание конечных пользователей представлено в этой же группе. Центральное ХД часто отсутствует, задачи согласования и контроля децентрализованы по производственным подразделениям. Функции планирования и поддержки включают и организационные задачи, если последние не находятся полностью в компетенции руководства соответствующих производственных подразделений. Функции планирования и поддержки охватывают также технические и программные средства и сетевое планирование; в зависимости от тех или иных ситуаций, сложившихся в составе персонала, возможно также делегирование некоторых функций в рабочие группы второго или третьего уровней.

В малом подразделении ОИ практически не избежать того, что различные функции выполняются одним и тем же лицом. Управление ОИ при этом часто передается подразделению, которое побудило внедрение ОИ. Организация, хранение, обработка и контроль данных находятся в производственных подразделениях; очень часто в таких службах ОИ используется только стандартное прикладное программное обеспечение; функции поддержки и сопровождения в таких предприятиях часто передаются на сторону, так как собственные специалисты этого профиля еще не сформировались.

1.4. Организационная структура в сфере обработки информации

В связи с тем, что ОИ все более глубоко проникает во все элементы ОД и СУ, организация сферы ОИ тоже явно согласуется с организацией ОД. В изменяющихся условиях деятельности организации объективно необходимо глубокое проникновение ОИ в ОД, соответствующее расширение использования ИТ и адекватное развитие службы ОИ. На схеме рис. 1.3 показаны типовые уровни организации с выделенными на них подразделениями ОИ; нужно подчеркнуть, что ОС в сфере ОИ может не совпадать с ОС ОД.

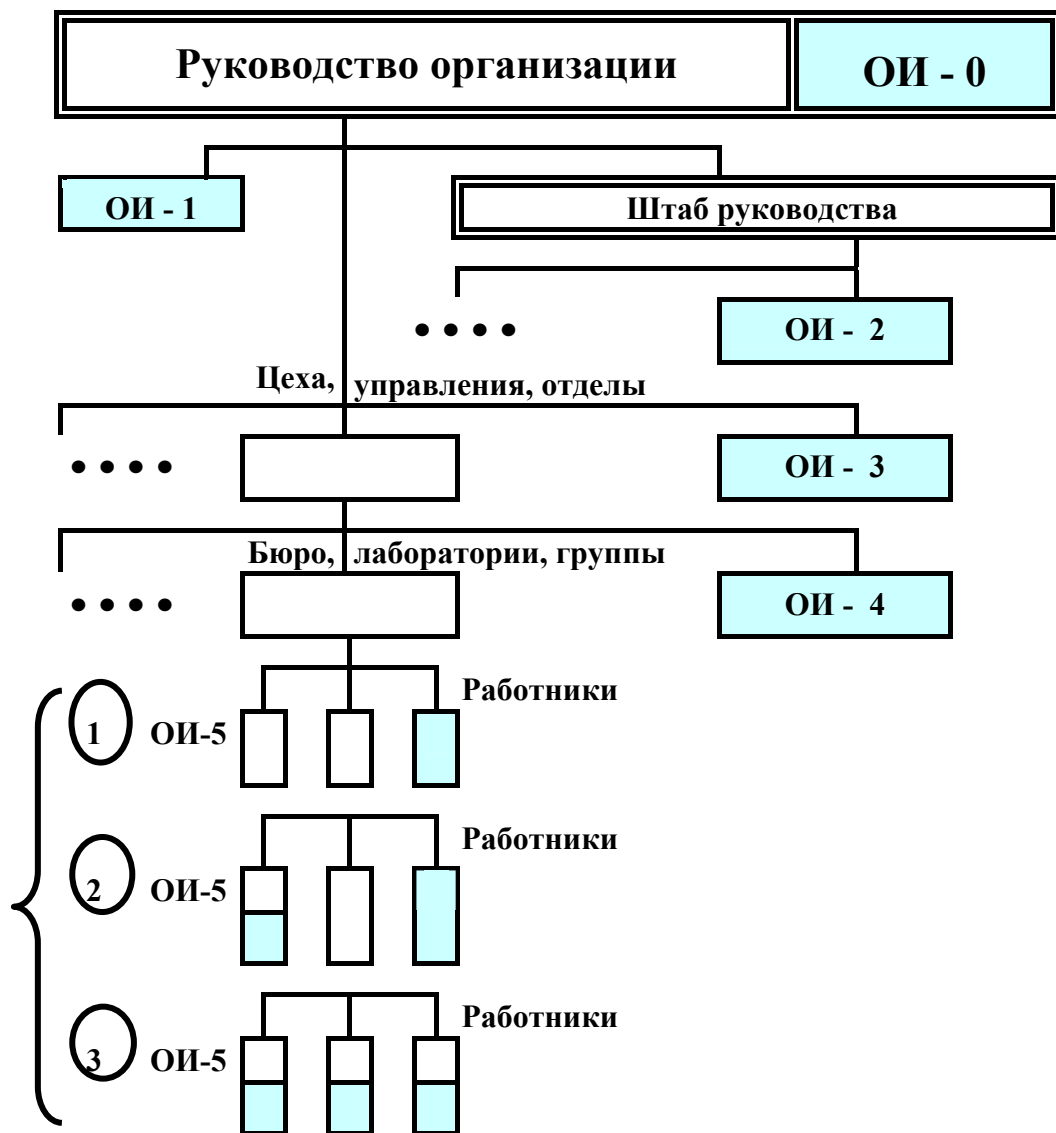


Рис. 1.3. Организационная структура службы обработки информации

Однако на схеме рис. 1.3 можно ОС ОИ обозначить; здесь же можно показать и схему подчиненности в сфере ОИ, т.е. место положения руководства службы ОИ в иерархии системы управления предприятием. Это положение может быть существенно различным в разных организациях, от этого существенно зависят особенности организации управления в службе ОИ [14, 23].

Непосредственное руководство службой ОИ со стороны первого лица (вариант ОИ-0) возможен, но встречается редко, особенно в крупных организациях. Подчинение службы ОИ непосредственно высшему руководству (ОИ-1) встречается достаточно часто там, где ОИ развита еще недостаточно; на очень больших предприятиях СОИ может подчиняться “начальнику штаба” (ОИ-2). Оба варианта подчеркивают значимость ОИ для всего предприятия. Подчинение службы ОИ руководству предприятия в качестве функ-

ционального подразделения (ОИ-3) не соответствует, по П. Мертенсу (*P. Mertens*) [18], “служебному назначению” и технологическому характеру ОИ, но все-таки иногда возникает там, где ОИ имеет особо большое значение для предприятия; в прежние времена такое место занимали ВЦ. Подчинение ОИ функциональному подразделению или отделу (ОИ-4) часто обусловлено историческими факторами: при этом сохраняются место ОИ в структуре предприятия и роли работников, стоявших у его истоков. В ряде случаев функции ОИ доходят до каждого рабочего места (ОИ-5), причем по-разному (см. приведенные три варианта), при этом СОИ как служба может располагаться на любом из ранее приведенных уровней иерархии.

Следует отметить, что в организации службы ОИ могут совместно присутствовать разные или даже все блоки, выделенные на рис. 1.3, что позволяет также показать децентрализованные решения при формировании схемы подчиненности в сфере ОИ. Так, возможна комбинация центрального сектора/отдела ОИ с децентрализованными секторами/отделами (ОИ-4) в основных функциональных отделениях или отделах. Бывают комбинации из ОИ-3 и децентрализованных подразделений ОИ-4. Разделение задач и компетенции между центральными и периферийными подразделениями ОИ бывает различным; наверное, в будущем предполагается более широкая децентрализация всех задач ОИ, за исключением стратегического планирования, управления и определения главных направлений.

Можно представить также матричные формы организации: дисциплинарное и производственное подчинение периферийных подразделений ОИ соответствующему производственному подразделению (отделу), функциональное же – какому-либо центральному подразделению ОИ, например ИЦ, т.е. так называемое двойное, или функциональное, подчинение подразделений ОИ. Здесь можно определить, в частности, место и роль ИЦ в структуре организации управления службой ОИ.

Интересным вариантом децентрализации является придание юридической самостоятельности (статуса юридического лица) сфере ОИ и, таким образом, передача задач ОИ полностью или частично как бы другому предприятию, т.е. использование внутреннего *аутсорсинга* – привлечение сторонних ресурсов для решения внутренних задач организации. Предоставление подразделениям ОИ такого статуса имело место уже в 70-е и 80-е годы. Эти опыты не все оказались удачными, поэтому многие “отпущенные на волю” подразделения ОИ были частично возвращены обратно.

Здесь, во-первых, серьезной проблемой, кроме неизбежного в таких структурах “организационного беспокойства”, является формирование цен на услуги ОИ. Во-вторых, возникают весьма специфические вопросы юридического регулирования контрагентских отношений «родительской» организации и ее дочерней службы ОИ. Здесь должно быть четко определено, обязано ли материнское предприятие передавать задачи ОИ только дочернему предприятию или вправе поручить их также любым другим партнерам, может быть, более выгодным; с другой стороны, будет ли активным или будет ли иметь право быть активным на свободном рынке услуг ОИ дочерняя компания, т.е. будет ли ей дано право сопоставлять заказы материнской организации со сторонними и делать между ними выбор.

Эти и другие подобные вопросы решаются не всегда просто и ясно, поэтому выделение сферы ОИ в качестве самостоятельного предприятия из состава “родного” материнского предприятия далеко не всегда и не сразу получает поддержку. Во время работы директором такого самостоятельно-го хозяйственного ВЦ автору в полной мере пришлось ощутить на практике аргументы сторонников и противников таких отношений.

Однако в настоящее время интерес к аутсорсингу и практика его использования в сфере ОИ расширяются; это обусловлено и объясняется существенным развитием возможностей и культуры ОИ. Для предоставления услуг по системе аутсорсинга формируется сеть предприятий-аутсорсеров – *центров обработки данных* как в составе родительских компаний (например, в «Лукойле»), так и в качестве самостоятельных предприятий. Центры обработки данных создаются на базе мощных средств ОИ, основу их вычислительных средств составляют мощные компьютеры, они располагают мощными прикладными программами и высокопроизводительными сетями. Они могут рассматриваться в качестве аналогии прежним ВЦ *коллективного пользования*, однако их возможности и технологии существенно изменились.

Организация и менеджмент в области ОИ постоянно изменяются и будут, конечно, изменяться в будущем с учетом глобального усиления роли ИТ, подчинения всех ИТ одному информационному менеджеру, прогрессирующей децентрализации и изменяющихся взглядов менеджмента на роль и руководство работами в сфере ОИ, а также организации работ по ОИ [14, 23].

Децентрализация задач ОИ также будет и дальше расширяться. При этом фирмы не откажутся от центрального планирования и управления, осуществляемого информационным менеджером и централизованными подразделениями, эти подразделения и менеджер ИС будут в большем объеме концентрироваться на консультациях пользователей.

Формирование организации сферы ОИ на отечественных предприятиях, в фирмах, учреждениях и т.д. отражает изложенные тенденции. Вместе с тем существенная специфика этого процесса обусловлена, прежде всего, все еще значительным дефицитом ресурсов в сфере ОИ, в частности, парка технологических средств. На бывших государственных предприятиях сохранены в значительной степени традиции, организация и технологическая культура создания, развития и использования комплексных ИС. Там, где удалось осуществить технологическое перевооружение, обеспечивается, по крайней мере, концептуально современный мировой уровень ИТ. На вновь возникших предприятиях и в учреждениях такой опыт в значительной мере отсутствует, поэтому в них иногда имеют место неэффективные решения при внедрении ИТ. Эти проблемы и должны представлять собой на этих предприятиях предмет первоочередных особых забот ИМ.

1.5. Оценка организационной зрелости предприятия

При информатизации предприятий существенную роль играет оценка степени их готовности к внедрению ИТ, или стадии зрелости в этом отношении. Такая оценка позволяет корректно определить, в каких случаях решение по инвестициям в ИС может быть недостаточным и потому неэффективным, а в каких избыточным и потому чрезмерно затратным и поэтому соответственно неэффективным. Оценивать значимость и соответственно степень влияния ИТ на управленческую деятельность предприятий следует с учетом достигнутого ими уровня организационной зрелости: чем выше этот уровень, тем больше информации необходимо обрабатывать и тем более мощной и требующей более объемных инвестиций должна быть ИС.

Для оценки организационной зрелости компаний широко используется классификация, предложенная в *Software Engineering Institute (SEI)* американского университета Карнеги-Меллона, приведенная в табл. 1.1 [12].

Эта классификация включает пять стадий, или уровней: начальный, повторяемых бизнес-процессов, фиксированных бизнес-процессов, управляемых бизнес-процессов, оптимизируемых бизнес-процессов. Каждая организация на основе этой классификации может определить степень своей организационной зрелости. Конечно, описание стадий достаточно сложное, тем не менее, оно позволяет составить представление как о состоянии системы управления в организации, так и о направлениях ее развития, если это будет признано необходимым.

Классификация института *SEI* университета Карнеги-Меллона

Уровень	Характеристики уровня
1. Начальный	<p><u>Начало:</u> с него начинается «биография» подавляющего большинства компаний. Бизнес носит слабоструктурированный, инновационный характер. Коммерческий успех, если он все-таки достигается, определяется главным образом деловыми качествами лидера или небольшой группы единомышленников. Основные информационные связи концентрируются на руководстве и носят спонтанный характер. Отсутствие стабильности и кризисные ситуации оказывают разрушительное воздействие на такие структуры. Их постоянные спутники — нехватка времени, денег и сил. Планирование редко бывает эффективным; планы часто устаревают буквально на следующий день</p> <p>Несмотря на сложившуюся производственную инфраструктуру и ресурсное обеспечение, многие отечественные предприятия, чья продукция в результате рыночных преобразований оказалась невостребованной, также можно отнести к этому уровню. Причина их кризисного положения — невозможность существования в сложившейся системе хозяйственных отношений и непонимание руководством логики дальнейшего развития</p> <p><u>Окончание:</u> осознается необходимость жесткого управления, оперативного планирования и контроля</p>
2. Повторяемый	<p><u>Начало:</u> следующей ступени, при которой становится возможной успешная реализация задуманных проектов, присущи такие черты, как жесткое управление, оперативное планирование и контроль. Бизнес приобретает более устойчивый характер, основные бизнес-процессы повторяемы и управляемы. Компании начинают искать пути снижения издержек. Приоритеты смещаются в сторону формирования оперативных планов, разработка которых ведется с учетом полученного опыта и знаний.</p> <p>Организационная структура таких компаний может строиться различным образом, например, по дивизиональному или функциональному принципу. Преобладающий стиль управления носит авторитарный характер. Сложившиеся информационные связи пока не обеспечивают необходимого уровня интеграции знаний и, как правило, не формализованы. Такие компании сильно зависят от ведущих специалистов, уход которых способен существенно ослабить их позиции. В отличие от первого уровня, когда такая ситуация равноценна смертному приговору, находящиеся на втором уровне компании уже обладают некоторым запасом прочности</p> <p><u>Окончание:</u> начинают формироваться традиции и корпоративная культура</p>
3. Фиксированный	<p><u>Начало:</u> компаниям, находящимся на этом уровне организационной зрелости, свойственны формализованные процессы как в управлении, так и в производстве. Эти процессы, как правило, документированы, стандартизованы и объединены в общий информационный поток, который находится под</p>

Уровень	Характеристики уровня
	<p>контролем менеджеров. Становится возможным оперативно получать информацию о качестве использования ресурсов и анализировать ситуации по всем аспектам управленческой деятельности</p> <p>Тем не менее в рамках оперативного планирования постановка долгосрочных целей фактически не производится и базируется в основном на показателях предшествующего периода, преобладает аналитический аспект. Благодаря формализации текущего управление не носит «пожарный» характер и вполне предсказуемо для главных менеджеров. Требования к профессиональным качествам сотрудников повышаются и определяются их четко определенными функциями. Уход отдельных специалистов не способен пошатнуть позиции компании</p> <p>Окончание: осознается и начинает развиваться управление корпоративными знаниями, что обеспечивает организационную устойчивость.</p>
4. Управляемый	<p>Начало: приоритетным становится качество выпускаемой продукции и услуг, необходимое компаниям для сохранения их рыночной привлекательности и доли рынка. Формируются внутрифирменные стандарты для контроля количественного измерения качества не столько самой продукции, сколько всех процессов от производства до сбыта</p> <p>На этом уровне компаниям важно, чтобы их контрагенты, поставляющие необходимую продукцию, комплектующие и услуги, также были в состоянии обеспечить требуемый уровень качества. Обязательным условием становится наличие своих постоянных и надежных клиентов, что составляет основу для долгосрочного прогнозирования</p> <p>Окончание: стратегические планы получают количественную оценку. Плановые решения принимаются не интуитивно, а на основании явных знаний, которыми обладает компания. Стратегические и оперативные планы взаимосвязаны. Обратная связь обеспечивает эффективное согласование между оперативным и стратегическим уровнем управления</p>
5. Оптимизируемый	<p>Начало: это высший уровень, который занимают компании-лидеры, способные на основе количественных критериев управлять качеством во всей цепочке, включая поставки, производство, сбыт, дальнейшее обслуживание, и с учетом этого оптимизировать все свои процессы</p> <p>В дальнейшем все процессы контролируются как на уровне соответствия заданным параметрам организации производства, так и на уровне качества. Текущий контроль основан на управлении изменениями. Дальнейшая стратегия направлена на достижение и сохранение технологического, организационного и финансового преимущества. Формализация бизнес-процессов и рыночных перспектив позволяет не только просчитывать стратегические планы, но и оптимизировать пути их достижения</p> <p>Такие компании в наименьшей степени зависят от конкретной личности. Их успех определяется четко организованной и спланированной работой людей. Они опираются на корпоративный «человеческий фактор» и имеют возможность достигать поставленных целей с наилучшими показателями</p> <p>Окончание: не завершается никогда</p>

Повышение уровня зрелости компании зависит как от ее менеджмента, так и от окружающей рыночной инфраструктуры и степени влияния на бизнес. Приведенная классификация может служить методической основой для оценки перспективности инвестиций в ИТ и комплексную автоматизацию управленческой деятельности в той или иной компании. Однако корректное определение уровня зрелости часто затруднительно из-за вербального характера описания стадий, общей методологии количественной оценки не разработано. В [12] предлагаются подход и методика оценки зрелости организации на основе классификации университета Карнеги-Меллона под углом зрения перспективности инвестиций в информатизацию управления. Сводные данные, иллюстрирующие предлагаемый подход, приведены в табл. 1.2.

Подход основан на методе экспертной оценки. Предлагается ввести обобщенные группы критериев, или характеристик, по которым будет оцениваться стадия зрелости.

Поскольку зрелость управления компанией в значительной мере зависит от степени использования целевого управления, то важными критериями зрелости являются показатели, характеризующие степень развития функций контроля – см. группу 1: это контроль целей, прогнозов, ограничений, планов, производственных процессов и бюджетный контроль.

В группу 2 включены характеристики основных бизнес-процессов: повторяемость, управляемость, степень стандартизации и работоспособность, или осуществимость.

В группу 3 включены общие характеристики: активность обмена информацией между элементами системы управления и количество постоянных клиентов, что отражает общий уровень корпоративной культуры.

Далее предлагается количественно оценивать частные критерии по группам, используя шкалу баллов от 0 (критерий отсутствует) до 1 (критерий присутствует в полной мере). При этом для каждой из групп будет определяться обобщенный групповой критерий, пример весовых коэффициентов для всех критериев в каждой из групп приведен в табл. 1.2 (во всех группах сумма весовых коэффициентов равна единице); обобщенный групповой критерий определяется по формуле

$$Gp_i = \sum_{\forall r} \alpha_r \times q_r, \quad (1.2)$$

где $i = 1, 2, 3$ – номера групп критериев; символ $\forall r$ обозначает суммирование по всем r , то есть по всем частным критериям соответствующей группы. Результаты расчетов по (1.2) приведены в табл. 1. 2.

Таблица 1.2

Сводные данные по распределению диапазонов значений критериев по стадиям зрелости

Критерий	Об- ласть	Вес	Область значений по стадиям зрелости				
			1	2	3	4	5
Группа 1. Характеристики контроля							
- целей ($K_{ц}$)	[0;1]	$\alpha_1 = 0,30$	0	0	0	0	[0,5; 1]
- прогнозов ($K_{прог}$)	[0;1]	$\alpha_2 = 0,20$	0	0	0	0	[0,5; 1]
- ограничений ($K_{ог}$)	[0;1]	$\alpha_3 = 0,10$	0	0	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]
- планов ($K_{пл}$)	[0;1]	$\alpha_2 = 0,20$	0	0	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]
- бюджетного ($K_{бд}$)	[0;1]	$\alpha_3 = 0,10$	0	0	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]
- производственных процессов ($K_{произ}$)	[0;1]	$\alpha_3 = 0,10$	0	0	0	[0,5; 1]	[0,6; 1]
Граничное значение обобщенного критерия по группе 1 - Gp_1			0	0	0,2	0,29	0,59
Группа 2. Характеристики бизнес-процессов							
- повторяемость ($BP_{повт}$)	[0;1]	$\alpha_2 = 0,20$	0	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]
- управляемость ($BP_{упр}$)	[0;1]	$\alpha_1 = 0,30$	0	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,6; 1]
- стандартизация ($BP_{ст}$)	[0;1]	$\alpha_1 = 0,30$	0	0	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,6; 1]
- работоспособность ($BP_{раб}$)	[0;1]	$\alpha_2 = 0,20$	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]
Граничное значение обобщенного критерия по группе 2 - Gp_2			0,1	0,35	0,5	0,6	0,64
Группа 3. Общие характеристики							
- обмен информацией (ПерИнф)	[0;1]	$\alpha_1 = 0,45$	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]
- наличие постоянных клиентов (ПостКл)	[0;1]	$\alpha_1 = 0,55$	0	0	0	[0,5; 1]	[0,6; 1]
Граничное значение обобщенного критерия по группе 3 - Gp_3			0,225	0,225	0,225	0,545	0,66
Диапазон значений глобального критерия для стадий зрелости			[0;0,25]	[0,25;0,5]	[0,5;0,58]	[0,58;0,86]	[0,86; 1,0]

Для определения значений частных критериев в группах предлагается проводить детальную экспертизу, при этом процедура получения экспертных оценок может быть вполне традиционной. Следует отметить, что

по характеристикам каждой из групп необходимо выработать соответствующие методические рекомендации для экспертов.

Кроме того, предлагается учитывать для критериев в группах только значения экспертных оценок больше 0,5 при расчете обобщенного показателя в группе, поскольку критериев введено достаточно много; реальные значения могут быть полезны менеджменту для планирования мероприятий в направлении увеличения соответствующего критерия.

Глобальный критерий как мера организационной зрелости управления компанией определяется на основе групповых критериев. При расчете глобального критерия предлагается использовать все значения в интервале $[0;1]$.

Стадия зрелости – категория нечеткая, так как она определяется множеством различных показателей; естественно предположить, что к одной и той же стадии могут относиться организации с различными значениями локальных и групповых критериев, если характеризуемые ими точки в пространстве глобальных критериев окажутся в одной и той же области. На этом основании глобальным критерием зрелости может быть принята длина вектора в трехмерном пространстве, координаты конца которого задаются значениями обобщенных групповых критериев. Соответственно в качестве модели пространства глобальных критериев принимается сфера, величина радиуса которой определяет стадию зрелости организации. При этом стадия 1 будет отражаться внутренней сферой, каждая следующая – соответствующим сферическим тором в трехмерном пространстве.

На основании уравнения сферы в трехмерном пространстве можно определить радиусы сфер, разделяющих области пространства глобальных критериев на области, соответствующие смежным стадиям; это будет выражение

$$\tau = \sqrt{(\Gamma p1)^2 + (\Gamma p2)^2 + (\Gamma p3)^2} . \quad (1.3)$$

Полученные по (1.3) значения радиусов сфер представлены в табл. 1.2.

В качестве визуальной иллюстрации модели оценки зрелости организации предлагается построить номограмму, например, средствами программного продукта *MathCad 2000* (рис. 1.4), на которой совместно представляются области в пространстве критериев, отражающие все стадии зрелости.

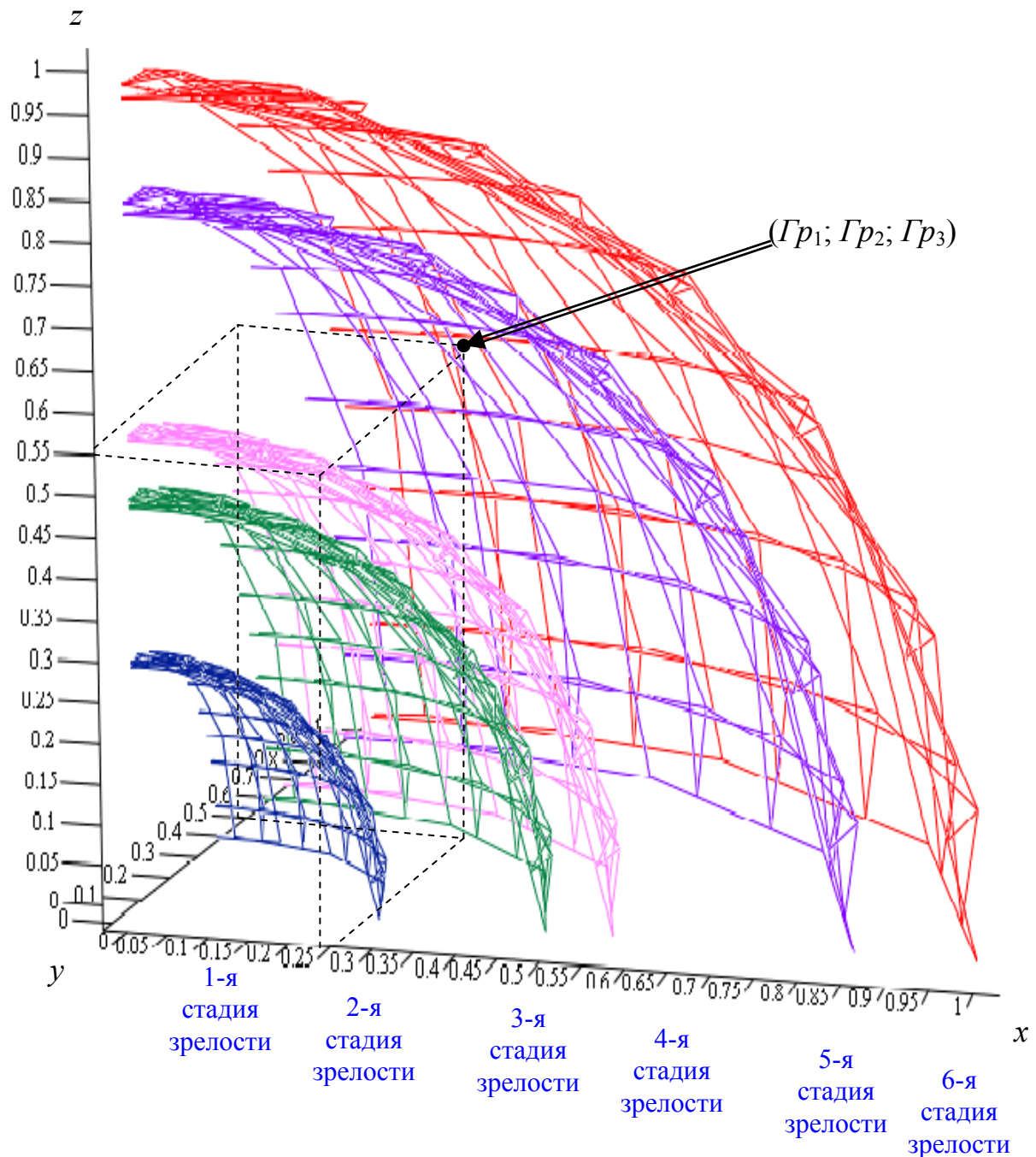


Рис. 1.4. Номограмма стадий зрелости организации

Здесь в качестве координат x , y , z трехмерного пространства приняты значения обобщенных групповых критериев по трем введенным группам. Номограмма, во-первых, наглядно представляет множество вариантов соотношения критериев в пространстве критериев и, во-вторых, позволяет оперативно определять принадлежность точки, характеризующей организационную зрелость системы, к той или иной стадии.

Пример. Пусть по группам имеются следующие значения критериев: $Gp_1 = 0,25$, $Gp_2 = 0,54$ и $Gp_3 = 0,56$. Точка с этими координатами попадает на номограмме в область четвертой стадии зрелости (см. рис. 1.4). В самом деле, расчет по формуле (1.2) даст $\tau = \sqrt{(Gp_1)^2 + (Gp_2)^2 + (Gp_3)^2} = 0,81$, т.е. полученное значение τ попадает в интервал $(0,58; 0,86]$, что соответствует области определения 4-й стадии зрелости.

Таким образом, для определения стадии зрелости предприятия необходимо выполнить следующие действия.

1. Ввести множество частных критериев и распределить их по группам, например, так, как это представлено в табл. 1.1.
2. В каждой группе проанализировать критерии и определить их значения, например, методом экспертной оценки.
3. По формуле (1.2) определить значение обобщенного группового критерия для каждой группы.
4. По полученным значениям обобщенных групповых критериев рассчитать радиус сферы по формуле (1.3), который и определит стадию зрелости. При наличии номограммы определение стадии зрелости можно выполнить геометрическим построением на номограмме.

1.6. Оценка эффективности инвестиций в сферу обработки информации

Одной из важных задач в экономическом аспекте ИМ является управление инвестициями. При осуществлении проектов развития, выполнении программ инноваций приходится принимать решения по вопросам запуска или отклонения соответствующих проектов. В этих условиях основными критериями, на основе которых принимаются решения, являются экономические критерии: инвестиции должны быть эффективными [7, 8].

Для оценки экономической эффективности инвестиций в ИТ далее рассматриваются следующие критерии [11, 12]:

- оценка совокупной стоимости владения информационными системами (*Total Cost of Ownership, TCO*);
- оценка возврата инвестиций (*Return on Investment, ROI*);
- стандартные методы оценки экономической эффективности инвестиций (отдача инвестиций);
- отдача активов;
- цена акционера;

- оценка единовременных затрат на внедрение и закупку программно-аппаратных комплексов и др.

Следует отметить, что *ТСО* - ключевой показатель для оценки ИТ и ИС в компании, так как позволяет оценивать совокупные затраты на ИТ в течение ЖЦ и управлять ими, поэтому этот показатель считается одним из важнейших при рассмотрении проектов. В свою очередь, *ROI* позволяет обосновать коэффициент возврата инвестиций в инфраструктуру предприятия и тем самым - необходимость вложения средств в ИТ. Стандартные методы (чистой текущей стоимости, внутренней ставки дохода, периода окупаемости, индекса рентабельности инвестиций, расчета коэффициента эффективности инвестиции, рентабельность активов) рассматривают затраты на ИТ как инвестиции в основной бизнес, поэтому используются те же инструменты и процедуры, что и в любом инвестиционном проекте; по этой причине их применение хорошо обеспечено методически. Отдача активов как модель эффективности рассматривает ИС как активы, которые должны приносить отдачу. “Цена” акционера как мера эффективности инвестиций в ИТ отражает затраты на привлечение одного акционера. Оценка единовременных затрат, необходимых для реализации проекта, является до сих пор главной для многих менеджеров, несмотря на усилия консультантов и аналитиков в направлении использования более информативных критериев.

Предприятия в отношении информатизации находятся на разных стадиях зрелости: методика оценки организационной зрелости приведена в п. 1.5. На разных стадиях зрелости предприятия должны использоваться различные критерии оценки эффективности инвестиций в ИТ; далее в качестве базовой классификации стадий зрелости системы управления предприятием, в которую входит система ОИ, рассматривается классификация ее организационной зрелости – ведущей характеристики СУ, приведенная в п. 1.5.

Стадия 1 (низшая). Преимущественное значение на этой стадии придается цене программных средств и простоте их использования. Как правило, преимущественно оцениваются единовременные затраты $Z_{ед}$ и выбирается вариант, где они наименьшие; оценка эффективности инвестиций будет иметь следующий вид: $Оц_1 = Z_{ед} \rightarrow \min$.

Стадия 2. Используется также преимущественно оценка единовременных затрат $Z_{ед}$; оценка имеет вид: $Оц_2 = Z_{ед} \rightarrow \min$.

Стадия 3. На этой стадии ИС имеет уже весьма высокий уровень управления; здесь уже адекватно определяются показатели *ТСО* и *ROI*.

TCO необходимо постоянно контролировать и сравнивать ее значение с TCO других компаний, например, отнесенной на одно рабочее место. Поэтому рассматривается множество TCO , среди которых - оптимальное $TCO_{\text{оптим}}$. Оценка инвестиций по TCO k -й компании на стадии 3 имеет вид:

$$O_{ц_{3TCO}} = TCO_t^k \rightarrow TCO_{\text{оптим}},$$

где TCO_t^k – показатель TCO k -й компании на интервале $(t_{\text{н}}, T_{\text{гр}})$. Показатель ROI отражает срок возврата инвестиций в проект. Если предлагается несколько проектов, то по каждому из них оцениваются сроки повышения прибыльности компании. Оптимальным считается наименьший показатель, т.е. оценка эффективности инвестиций по ROI будет иметь следующий вид:

$$O_{ц_{3ROI}} = ROI_i \rightarrow \min.$$

Стадия 4. Используются тоже показатели TCO и ROI . Принцип оценки эффективности инвестиций тот же, что и на третьем уровне.

Стадия 5 (высшая). На этом уровне используются разные показатели: TCO и ROI ; стандартные методы; отдача активов; цена акционера.

При формировании методической основы поддержки принятия решений целесообразно объединить показатели в группы для того, чтобы непосредственно по входным параметрам определять, по какой модели будет оцениваться эффективность инвестиций. Сформированы такие группы:

- 1) результат должен стремиться к минимальному значению,
- 2) результат должен стремиться к максимальному значению,
- 3) результат должен попадать в какой-либо диапазон.

Группа 1. Сюда относятся TCO , ROI и срок окупаемости инвестиций (CO), из их значений предпочтительнее имеющий наименьшее значение.

Для TCO и ROI оценка будет аналогична стадиям 3 и 4, то есть

$$O_{ц_{5ROI}} = ROI_i \rightarrow \min ;$$

$$O_{ц_{5TCO}} = TCO_t^k \rightarrow TCO_{\text{оптим}}.$$

Для CO : чем меньше значение CO , тем больше прибыль компании. Таким образом, оценка по группе 1 имеет вид:

$$O_{ц_{5гр1}} = \begin{cases} ROI_i \rightarrow \min, \\ TCO_t^k \rightarrow TCO_{\text{оптим}}, \\ CO \rightarrow \min. \end{cases}$$

Группа 2. Сюда относятся коэффициенты эффективности инвестиций $K_{\text{эф.ин.}}$, превышения ставки доходности ИТ над ставкой альтернативной доходности K , роста стоимости акции $K_{\text{акц}}$, а также эффективность инвестиций в ИТ на привлеченного акционера $\text{Э}_{\text{фак}}$; по этой группе предпочтителен показатель, имеющий наибольшее значение.

Общая оценка по группе 2 имеет следующий вид:

$$\text{Оц}_{5\text{гр}2} = \begin{cases} K_{\text{эф.ин.}} \rightarrow \max \\ K \rightarrow \max \\ \text{Э}_{\text{фак}} \rightarrow \max \\ K_{\text{акц}} \rightarrow \max \end{cases}$$

Группа 3. К этой группе относят достаточно сложные критерии: рентабельность активов Рe , чистую текущую стоимость ЧТС, индекс рентабельности инвестиций ИРИ, норму доходности инвестиций НДИ. Если в результате расчета будет получено, что найденные значения этих показателей попадают в заданные интервалы, инвестиции считаются эффективными. Соответственно чем больше значение полученного результата, тем лучше. Отсюда оценка эффективности инвестиций соответственно по показателям группы 3 будет иметь вид:

$$\text{Оц}_{5\text{гр}3} = \begin{cases} \text{Оц}_{5\text{Рe}} = \text{Рe} \in (0; +\infty); \\ \text{Оц}_{5\text{ЧТС}} = \text{ЧТС} \in (0; +\infty); \\ \text{Оц}_{5\text{ИРИ}} = \text{ИРИ} \in (1; +\infty); \\ \text{Оц}_{5\text{НДИ}} = \text{НДИ} > \text{СС}. \end{cases}$$

Здесь в дополнение к ранее введенным критериям СС – «цена» авансированного капитала: если $\text{НДИ} > \text{СС}$, то проект следует принять; если, напротив, $\text{НДИ} < \text{СС}$, то проект следует отвергнуть, если $\text{НДИ} = \text{СС}$, то очевидного решения нет. Сводные результаты представлены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Соотношение критериев оценки эффективности
инвестиций и стадий зрелости системы управления

Критерий	Входные параметры	Выходные параметры	Стадия зрелости
<i>TCO</i>	Прямые расходы, косвенные расходы	Показатель <i>TCO</i>	3,4,5
<i>ROI</i>	Эффект от внедрения ИТ, инвестиции в ИТ	Показатель <i>ROI</i>	3,4,5
Стандартные методы оценки экономической эффективности инвестиций	Первичные инвестиции, годовая сумма доходов, чистая прибыль, актив баланса, ликвидационная стоимость, чистая прибыль предприятия, актив баланса, желаемый уровень дохода, сумма поступления по годам, распределение инвестиций по годам	Срок окупаемости инвестиций; коэффициент окупаемости инвестиций; рентабельность активов; чистая текущая стоимость; индекс рентабельности инвестиций; норма доходности инвестиций	5
Отдача активов	Ставка доходности ИТ, ставка альтернативной доходности	Коэффициент превышения ставки доходности ИТ над ставкой альтернативной доходности	5
Цена акционера	Эффективность инвестиций в ИТ, количество акционеров до и после внедрения ИТ, стоимость акции до внедрения ИТ, стоимость акции после внедрения ИТ	Эффективность инвестиций в ИТ на дополнительно привлеченного акционера; коэффициент роста стоимости акции	5
Оценка единовременных затрат	Видимые затраты	Единовременные затраты	1,2

На основании данных таблицы 1.3 можно построить следующий алгоритм определения эффективности и соответственно привлекательности инвестиций в ИТ с позиций предприятия:

- 1) определить причины инвестирования в ИТ;
- 2) сформировать критерии отбора проектов с позиций предприятия;
- 3) определить стадию зрелости предприятия;
- 4) определить модели оценки эффективности инвестиций в ИТ;
- 5) определить бюджет каждого из проектов на основе состава затрат, характерных для соответствующих стадий зрелости;
- 6) опираясь на шаг 2, выбрать наиболее подходящий проект.

Приведенный алгоритм позволяет оценить привлекательность проекта с позиций организации, однако с точки зрения стороннего инвестора эта оценка может быть не вполне адекватной. С позиций стороннего инвестора большое значение обычно имеет стадия организационной зрелости предприятия-заказчика как гарантия успешности и прибыльности проекта. Для ее учета в алгоритме необходимо сформировать веса по группам критериев для каждой стадии зрелости. Как видно из таблицы, во-первых, для различных стадий зрелости характерны разные модели оценки эффективности, поэтому не все предлагаемые для инвестирования проекты могут адекватно сопоставляться. Например, несопоставимы проекты информатизации предприятия, находящегося на 1-й или 2-й стадии организационной зрелости, с проектами информатизации предприятия, находящегося на 5-й стадии зрелости. Во-вторых, при формировании весов необходимо учесть, какой характер имеет результат оценки по той или иной группе моделей: желательно его увеличение или уменьшение, а также попадание в некоторую область. Для решения задачи взвешивания групп критериев необходимо провести экспертную оценку, например, по процедурам, описанным в [7].

Таким образом, можно построить алгоритм оценки эффективности инвестиций в ИТ-проект с позиции стороннего инвестора, который с использованием этапов алгоритма поддержки принятия решения предприятием включает следующие шаги:

- 1) для каждого из предлагаемых проектов и соответственно предприятий-заказчиков выполнить шаги 1-5 по вышеприведенному алгоритму;
- 2) определить, сравнимы ли рассматриваемые проекты;
- 3) если проекты не сравнимы, решение по данному алгоритму не принимается (оно может быть принято по внешним соображениям);
- 4) если проекты сравнимы, оценка эффективности каждого из проектов умножается на весовой коэффициент, характеризующий стадию зрелости предприятия-заказчика;
- 5) опираясь на шаг 2 вышеприведенного алгоритма, выбрать наиболее привлекательный с позиций инвестора проект.

Блок-схема, отражающая оба алгоритма, представлена на рис. 1.5. Здесь штриховой линией обведена та часть алгоритма, которая повторяется для каждого из проектов и предприятий-заказчиков.

В совокупности предложенные алгоритмы представляют собой методику определения оценки эффективности инвестиций в сферу ОИ и позволяют лицу, принимающему решение, обосновать выбор того или иного

ИТ-проекта с позиций как предприятия, так и стороннего инвестора с учетом множества действующих внешних и внутренних противоречивых факторов и стадии зрелости предприятия.

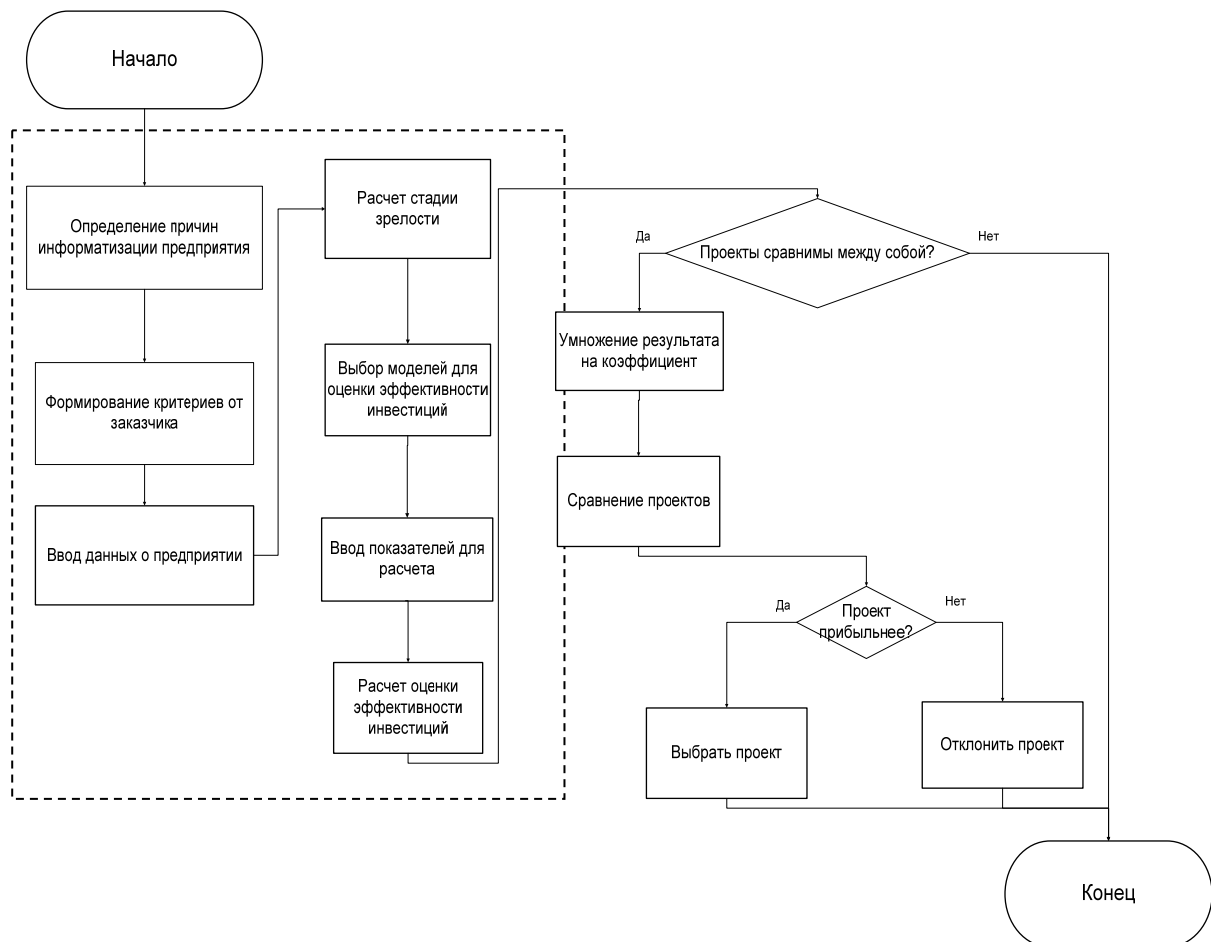


Рис. 1.5. Алгоритм определения эффективности инвестиций

2. ЗРЕЛОСТЬ СФЕРЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

2.1. Характеристика цикла развития систем

Все системы, используемые человеком, - технологические, организационные, кадровые, финансовые – со временем изменяют степень своей эффективности, может быть, даже привлекательности, причем обычно эта степень снижается; поэтому они или сами сдают свои позиции, или их вытесняют более эффективные, или, может быть, более привлекательные и популярные. В связи с этим можно отметить, что в менеджменте не существует вечных решений ни в одном из его аспектов, основа менеджмента всегда развивается, и менеджеру нужно этот процесс контролировать как в

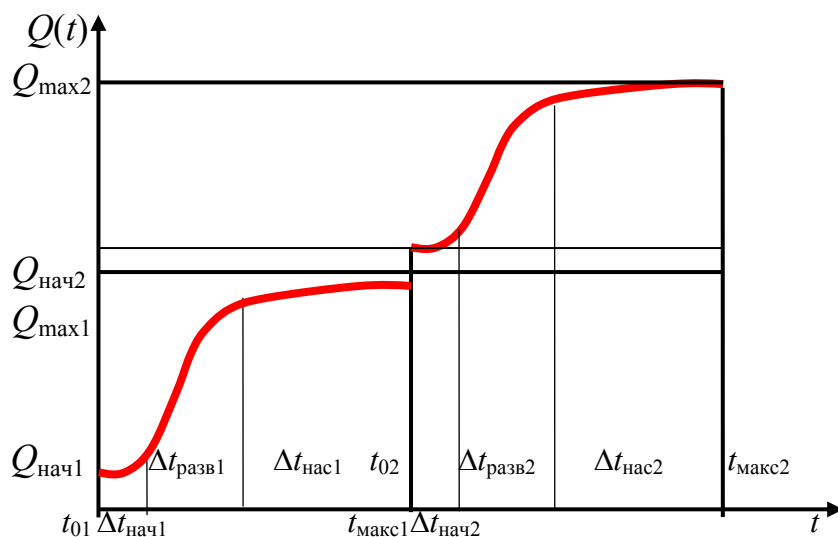


Рис. 2.1. S –образная характеристика цикла развития

отношении своей системы, так и в отношении внешних конкурирующих решений [7, 13].

В теории менеджмента принято считать, что все решения и средства в своем развитии проходят так называемый S-образный цикл (рис. 2.1.).

Здесь показано, что некоторое решение или средство в начале вызывает некоторый интерес своими потенциальными качествами Q , хотя в этом его состоянии эти каче-

ства могут быть не очень высокими $Q_{нач1}$. Однако в течение некоторого времени $\Delta t_{нач1}$ эти качества уверенно и систематически повышаются, укрепляя интерес к этому продукту, что приводит к серьезным инвестициям в него. В результате потенциальные возможности проявляются вполне отчетливо, продукт показывает, что он действительно имеет перспективу по своим качествам – участок $\Delta t_{разв1}$. В этих условиях применение продукта расширяется, накапливается опыт его использования, выявляются все его достоинства, качества его используются максимально - показатель $Q_{макс1}$. Персонал систем приобретает опыт детального использования такого решения, он выходит на пик своего развития. Масштабы его применения расширяются, он становится массовым.

Однако со временем все его достоинства исчерпываются; более того, неизбежно выявляются также ограничения, слабые позиции и даже недостатки, этим характеризуется интервал $\Delta t_{нас1}$. В конце концов выясняется, что этому продукту нужно начинать искать замену – более совершенный продукт; таким образом, определяется время эффективного использования данного продукта $t_{макс1}$, которое можно рассматривать как продолжительность жизненного цикла или время деградации $t_{дегр}$ – см.

разд. 3. Как правило, конкурирующие продукты в это время уже существуют, и нужно выбрать из них наиболее подходящий. Новый продукт, в свою очередь, пройдет свой S-образный цикл развития [4, 5].

Здесь нужно подчеркнуть, что при отсутствии планомерного развития систем они, как правило, деградируют (рис. 2.2). Деградация может иметь место и в развивающейся системе,

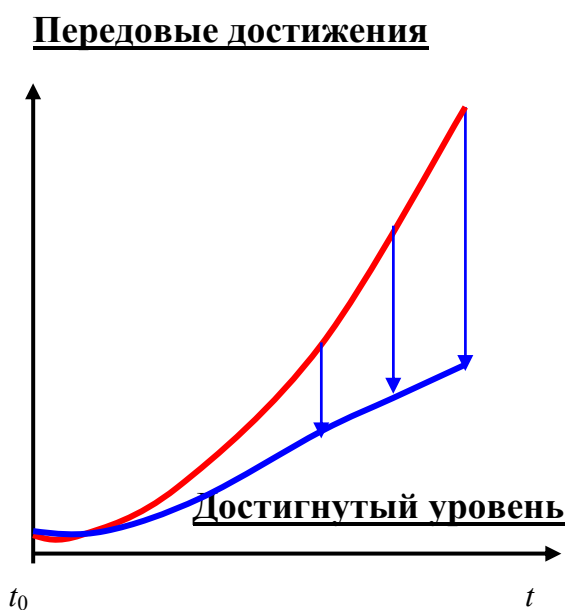


Рис. 2.2. Характеристика деградации системы

если темп ее прогресса ниже темпа прогресса в мировом процессе развития. Как видно, даже имея вначале уровень, равный передовому, но прогрессируя более медленно, чем растут передовые достижения, система относительно этих достижений деградирует. В практике развития систем этот процесс нужно постоянно держать под контролем, для чего нужно соответствующее методическое обеспечение.

Системы обработки информации в целом также проходят в своем развитии характерные типовые стадии – *стадии зрелости*. На этих стадиях для предприятий характерны некоторые типичные условия формирования организации сферы ОИ. Она не формируется автономно сама по себе, а связана с организацией основной деятельности и обеспечивающей эту деятельность структурой. Связь эта взаимна, это взаимодействие протекает во времени, проходит типовые фазы и состояния и имеет определенные типовые характеристики в этих фазах. Поэтому следует рассматривать совместно состояние ОИ и особенности организации предприятия в порядке оценки их стадий зрелости в отношении использования средств ОИ (табл. 2.1). Здесь представлены признаки стадий зрелости по Р.Л. Нолану (*R.L. Nolan*).

Известны и другие варианты классификации стадий зрелости систем ОИ; так, Дж.Ф. Роккарт (*J.F. Rockart*) выделяет четыре *эры* в таких процессах: *учета, операций, информации, связанное сообщество систем*. Приведенная в таблице классификация стадий зрелости используется в качестве базовой.

Предприятия проходят стадии развития сугубо индивидуально, на каждом конкретном предприятии имеет место, естественно, свое собственное состояние, достигнутое именно им в сфере информатизации, поэтому можно обнаружить одновременно разные стадии на разных предприятиях. Однако и в этом процессе обычно есть некоторые общие черты, как во всех массовых явлениях. Поэтому со всеми типовыми стадиями могут быть соотнесены некоторые периоды времени в истории развития ИС, в которых та или иная стадия имела наиболее массовый характер.

Таблица 2.1

Типовые стадии развития систем ОИ

Стадия	Характеристики стадий
1. Инициирование (<i>Initiation</i>)	<p><u>Начало</u>: предприятие достигает критической величины, при которой становится необходимым применение ЭВМ, причем экономия затрат выступает на первый план</p> <p>Пользователи пока еще сдержанно относятся к ОИ, эксперты по ОИ пока еще имеют недостаточно опыта и знаний</p> <p>ОИ чаще всего подчиняется той инстанции, которая ее вводила</p> <p><u>Окончание</u>: получен положительный опыт автоматизации ОИ в том подразделении, в котором возникла инициатива</p>
2. Распространение (<i>Contagion</i>)	<p><u>Начало</u>: на основе положительного результата возникает спрос на автоматизацию ОИ в других подразделениях организации</p> <p>Спрос на прикладные системы и услуги растет, возрастают объемы закупки техники и программ, растет численность персонала, как следствие очень быстро растет бюджет сферы ОИ</p> <p>Производительность систем ОИ еще не исчисляется</p> <p>Планирование и контроль ОИ пока слабо выражены</p> <p><u>Окончание</u>: в руководстве организации складывается представление о том, что необходимо соотносить затраты и эффект от информатизации</p>
3. Контроль и управление (<i>Control</i>)	<p><u>Начало</u>: дальнейшая экспансия бюджета сферы ОИ остановлена руководством</p> <p>Разрабатываются методы обоснования и анализа затрат и получаемого эффекта, формируется нормативная база</p> <p>Вводится система расчетов за услуги ОИ</p> <p>Формируются системы планирования, стандартизации и контроля</p> <p><u>Окончание</u>: выявляются упущения, дублирование данных, технологические, структурные и информационные различия в подсистемах</p>
4. Интеграция (<i>Integration</i>)	<p><u>Начало</u>: подсистемы, созданные разными изготовителями на основе разных стандартов, интегрируются в единую информационную и технологическую среду ОИ</p> <p>Совершенствуются системы планирования, контроля и управления в сфере ОИ</p> <p>Принимаются целенаправленные решения по вопросам централизации/децентрализации ОИ</p> <p><u>Окончание</u>: ОИ все шире распространяется в подразделениях в качестве основы выполнения основных производственных функций</p>
5. Ориентирование данных (<i>Data Administration</i>)	<p><u>Начало</u>: интегрированные приложения ОИ получают доступ к данным регулярным образом</p> <p>Данные рассматриваются как ресурс предприятия, они единым образом планируются и управляются</p> <p><u>Окончание</u>: производственные подразделения полностью принимают на себя ответственность за использование ресурсов ОИ</p>
6. Зрелость (<i>Maturity</i>)	<p>ОИ непосредственно и тесно связана с задачами менеджмента ОД и полностью обеспечивает реализацию всех аспектов принятой стратегии предприятия</p>

По-видимому, в конце 50-х и начале 60-х годов в мире имело место массовое *иницирование* автоматизации ОИ, до конца 60-х годов - *распространение* и т.д., отечественные организации следовали мировым тенденциям с некоторым отставанием. Переход отечественных ИС на мировые стандарты, средства и технологии в 90-е годы позволил ускорить этот процесс и сделать отставание не столь существенным. Представляется, что две первые стадии отечественные организации в основном прошли, хотя до сих пор сказываются ограничения бюджета, выделяемого на ОИ, характерные для отечественных условий информатизации; большинство их находится на стадии «*контроль и управление*», наиболее развитые и в основном крупные компании и ведомства – на стадии «*интеграция*»; по-видимому, некоторые организации находятся уже и на стадии «*ориентирование данных*»; это вполне соответствует мировому уровню. Высшие стадии имеют множество особенностей и специфических свойств, далее более подробно рассматривается стадия «*интеграция*» ввиду ее особой значимости [18].

Кроме многообразия возможных комбинаций средств, которые могут быть положены в основу ИС, нужно учесть множество возможных вариантов организации системы, технологических процессов, которые в системе могут быть реализованы, и соответствующих им стандартов, а также разнообразие кадровых и управленческих стратегий и решений. В соответствии с этим любая задача выбора или развития ИС может быть чрезвычайно сложной. Она может характеризоваться значительными размерностью, сложностью зависимости критерия качества решения от варьируемых параметров и к тому же - высоким уровнем неопределенности. В соответствии с этим задачи развития ИС часто оказываются не проще, чем задачи их создания, и требуют того же инструментария.

Таким образом, развитие ИС не может быть вообще произвольным, принимаемые при этом решения должны согласовываться с прогрессом в тех направлениях средств информатизации, которые играют наиболее важную роль в составе системы. В этом процессе важной составляющей методической основы принятия решений по вопросам развития ИС может служить оценка зрелости системы ОИ как оценка исходного состояния.

2.2. Интеграция систем обработки информации

Интеграция является четвертой – одной из высших стадий зрелости СОИ в классификации, представленной в табл. 2.1. В настоящее время во многих отечественных организациях ИС имеют именно эту стадию. Здесь рассматриваются основные особенности интеграции ИС [18].

В экономической информатике «интеграция» понимается как объединение приложений масштаба предприятия в единую СОИ. Это может быть связано с различными составляющими, интеграции могут требовать разнородные процессы, основы интеграции могут располагаться в разных слоях и блоках системы. На самом верхнем уровне ИС обычно представляют укрупненно в виде следующих макросоставляющих: административные системы и системы оперативного управления, вместе называемые также *операционными системами*, и системы планирования и контроля - *ПлК-системы*. Далее эти составляющие подразделяются на приложения.

Термину «интеграция ОИ» соответствует англоязычное понятие *Enterprise Applications Integration (EAI)* – интеграция приложений масштаба предприятия. Далее приводятся основные особенности и виды интеграции систем ОИ, это отражает сводная схема, представленная на рис. 2.3, которая кратко иллюстрируется по ее основным составляющим. В указанной работе приводится подробное изложение вопросов интегрированной ОИ применительно к условиям промышленности. Предметом интеграции в составе системы ОИ могут быть данные, функции, процессы, методы и программы.

Интеграция данных представляет собой их логическое согласование, в частности, осуществляется автоматическая передача данных от подсистемы к подсистеме. При более сложных формах интеграции данные содержатся в общих базах (банках) данных, то есть общих для нескольких или для всех программ. Под *интеграцией функций* понимается согласование их с помощью информационных технологий, примером может служить согласование программ обработки конструкторской документации и калькуляции издержек.

Интеграция процессов/действий подразумевает связь, к примеру, обработки заказов и управления материальными потоками. *Интеграция методов* означает, что используемые методы должны объединяться и рассматриваться как некий «пакет методов»; так, складские расходы могут стать неоправданно высокими, если не согласованы между собой алгоритмы прогнозирования сбыта, вычисления размера партии и определения резервного запаса



Рис. 2.3. Схема основ интегрированной обработки информации

. *Интеграция программ* предполагает согласование отдельных программ, понимаемых как модули ПО, в рамках единой системы, цель которого –

эффективная в технологическом отношении ОИ с использованием разнородных компонентов, то есть стандартного ПО, модулей, полученных со стороны, и программ, разработанных непосредственно на предприятии.

При этом определяются детальные функции отдельных компонентов ПО. Так, если при заказе на несколько наименований товара клиенту предоставляется скидка, то следует заранее решить, будет ли эта скидка распределяться по отдельным наименованиям товара в программе фактурирования или она отразится только в том компоненте ПО, который сообщает руководству отдела сбыта о результатах продаж.

Частные функции должны по возможности так отражаться по компонентам, чтобы они могли применяться в нескольких комплексах программ. По отношению к объектно-ориентированному программированию это характеризуется как «повторное использование компонентов».

Примером такого использования связанных, или интегрированных, частных функций является адаптивная процедура выборочной проверки, которая может быть применена как при входном контроле качества поступающих товаров, так и на производстве, а также и при проверке счетов от поставщиков. Доступ к компонентам происходит через их интерфейсы, которые в интегрированных системах должны соответствовать различным языковым и содержательным нормам.

Дальнейшим развитием *компонентного мышления* являются так называемые *веб-сервисы (Web Services, англ.)*. На основе согласованных стандартов программные модули различных поставщиков связываются через интернет и могут использоваться в собственных программах. При этом особое внимание следует уделить *порядку и частоте запуска* компонентов. Например, бессмысленно задействовать операцию, представляющую руководству отдела сбыта информацию об объёме продаж, чаще, чем программу фактурирования, которая создаёт информационную базу для её работы. В связи с этими вопросами развивается концепция *сервис-ориентированной архитектуры (Service Oriented Architecture – SOA)*.

Выделяется также организационная интеграция *пользовательского интерфейса*. Это важно, прежде всего, в тех случаях, когда информация от программ, разработанных разными фирмами, должна единообразно отражаться на экране. Благодаря этому пользователь получает впечатление, будто он работает с одним единственным приложением, хотя он может вызывать подсистемы (в том числе «старые» системы), которые исполняются на нескольких серверах и ПК; интеграция на уровне пользовательского интерфейса – один из главных принципов эргономичности ПО. Сюда относятся унифицированные экранные формы, меню, команды, значения функциональных клавиш или сообщения об ошибках.

В Интернете в качестве универсального интерфейса «человек-машина» разработан *портал*. Часто различают процессные и информационные порталы: процессный портал обеспечивает возможность вызова всех функций; информационный портал предоставляет информацию различным группам пользователей. В тесной связи с этим находится *медиа-интеграция*: с помощью так называемых гипермедиа-систем в рамках одного документа могут быть соединены пользователю тексты, таблицы, графики, статичные и подвижные изображения, речь и другие последовательности звуков. Медиа-интеграции, как правило, сопутствует *интеграция оборудования* в одном многофункциональном терминале.

По признаку «*направление интеграции*» выделяют горизонтальную и вертикальную интеграцию (рис. 2.4).

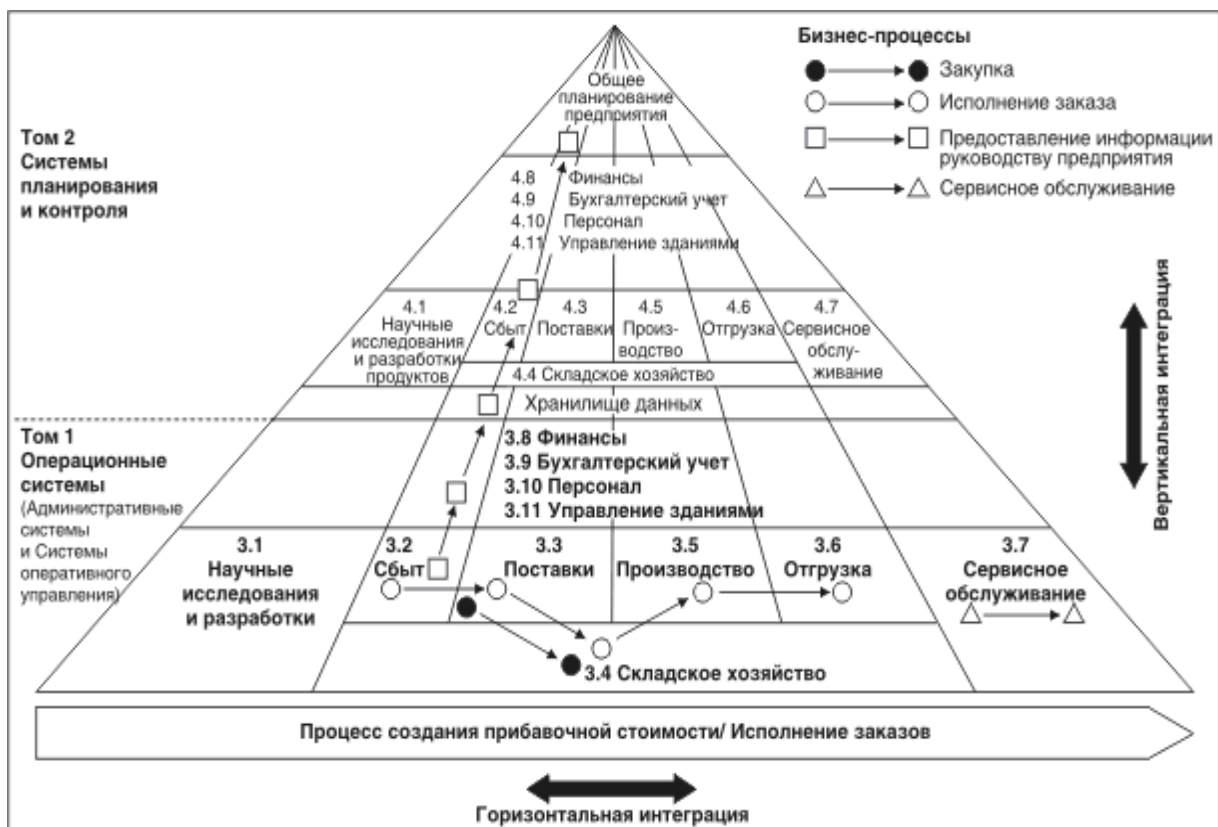


Рис. 2.4. Горизонтальная и вертикальная интеграция обработки информации

Горизонтальная интеграция отражает связь подсистем в производственной цепи создания добавленной стоимости. На промышленном предприятии это, как правило, процессы обработки заказов, начиная с обработки предложения и заканчивая проведением платежа по бухгалтерии. Однако горизонтальная интеграция возможна и в более высоких слоях пирамиды, например, при согласовании планов по доходам, сбыту и производству.

Вертикальная интеграция отражает передачу данных от операционных систем к ПИК-системам. Передача может происходить как непосредственно („*real time*“ – в реальном времени), так и через *хранилище данных (Data Warehouse, Business Information Warehouse, англ.)*. По признаку *область интеграции* различают интеграцию в пределах функционального подразделения, интеграцию, выходящую за границы подразделения, интеграцию на уровне предприятия и интеграцию на уровне нескольких предприятий (*Business-to-Business, B2B, англ.*).

Интеграция *в пределах функционального подразделения* включает данные, функции и процессы одного сектора деятельности. Так, функции оперативного планирования и управления в производственном секторе зависят от данных по планированию текущего ремонта и наоборот планирование текущего ремонта опирается на данные производственного планирования и управления.

Тотальная, или общая, интеграция обычно оказывается слишком сложной и изменчивой, основной является интеграция на уровне подразделения.

Однако и интеграция, ограниченная рамками функционального подразделения, создаёт новые интерфейсы, и на ее основе создаются более масштабные интегрированные комплексы, или кластеры, *выходящие за пределы функций одного подразделения* (рис. 2.5).

Так, система управления жизненным циклом (*Lifecycle Management, LCM*) сопровождает продукт по всем секторам промышленного предприятия; система управления отношений с клиентами (*Customer Relationship Management, CRM*) объединяет приложения в секторах маркетинга/сбыта и сервисного обслуживания, иногда и производства; система автоматизированного интегрированного производства (*Computer Integrated Manufacturing, CIM*) соединяет обработку экономической и технической информации в сфере производства, которая связана также с секторами разработок и развития, сбыта, отгрузки и бухгалтерского учёта; система управления цепочками поставок (*Supply Chain Management, SCM*) объединяет сферы разработок и оформления изделий, сбыта, поставок, складского хозяйства, производства и отгрузки.

Интеграция в рамках предприятия предполагает интеграцию, выходящую за пределы подразделения, проводимую в пределах предприятия.



Рис. 2.5. Интегрированные комплексы, выходящие за рамки подразделения

Интеграция на уровне нескольких предприятий предполагает согласованное функционирование систем обработки информации на двух или более предприятиях. При этом данные коммерческой переписки (например, запросы по заказам, коммерческие предложения, заказы, подтверждения заказов, накладные, счета, бухгалтерские документы) принимаются и отправляются в электронной форме («межорганизационные системы»). Когда информация из интегрированных систем ОИ одного предприятия передается в системы ОИ другого предприятия, но при этом передающие и принимающие системы не согласованы, могут свести на нет преимущества, достигнутые за счет интеграции в рамках одного предприятия; поэтому согласование систем ОИ предприятий целесообразно.

Благодаря прогрессу в разработке средств коммуникации (прежде всего посредством Интернета), с одной стороны, и нормативных актов, с другой стороны, условия для интеграции такого рода постоянно улучшаются. В связи с этим следует в первую очередь назвать системы **EDIFACT** (*Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport*) и **XML** (*Extensible Markup Language*). По соображениям единства в системе ОИ часто бывает целесообразно осуществить интеграцию между предприятиями концерна (“*Group Integration*”) так же, как между не связанными предприятиями.

По *степени автоматизации*, или разделения труда между человеком и машиной, выделяют полностью и частично автоматизированные системы.

При *полной автоматизации* система ОИ воспринимает машинные данные, оценивает их и при значительных отклонениях от нормы запускает программу, которая ставит диагноз и дает указания о необходимых мерах.

Частичная автоматизация предполагает диалог между человеком и машиной; здесь характер интеграции в значительной мере определяет то, кто запускает действие – человек или машина.

Как правило, инициатива исходит от пользователя. Например, он считывает данные о состоянии производства, замечает отклонение между «как есть» и «должно быть» и пытается устранить его с помощью каких-либо изменений. В некоторых случаях инициатива может исходить от системы ОИ. В вышеприведенном примере это означало бы, что система регистрирует существенное отклонение от нормы в производственном процессе и даёт человеку-оператору команду внести исправления. Система может также послать ему напоминание, если он не выполняет задание в назначенный срок, или отправить электронное сообщение его начальнику.

По некоторой начальной команде система ОИ может осуществлять управление следующими один за другим процессами, в этом случае говорят о системах управления потоками работ (*Workflow-Management-Systeme, WMS*). Систему управления потоками работ можно понимать как разновидность диалога «человек-машина», при которой несколько человек и машина становятся корреспондентами одной системы.

Между двумя крайними вариантами «диалог, полностью управляемый пользователем» и «диалог, полностью управляемый системой» существует ряд промежуточных вариантов; здесь приводятся следующие.

Системы «критик-компьютер → человек». Диалог ведет человек, система ОИ «заглядывает ему через плечо» и критикует неудачные распоряжения: например, если объём заказа слишком мал и это может привести к падению товарных запасов.

Помощь в фильтрации и навигации. Такие системы используются, прежде всего, для поиска информации в большом объёме данных, это так называемые процесс и система *Data Mining*. Примером может служить поиск факторов, негативно влияющих на прибыль предприятия, когда требуется «прокарабкаться» через разнообразные уровни сжатия.

Системы типа «критик-человек → компьютер». Здесь «разговор» ведёт машина. Однако если человек не удовлетворен результатами системы, он может это сформулировать и сообщить системе.

Средства интеграции различных подсистем иногда объединяют под общим названием - *средства промежуточного слоя (Middleware, англ.)*.

Этим подчёркивается, что с помощью этих средств элементы интегрированной системы, созданные в разное время в разных местах на разных языках программирования, соединяются друг с другом.

Пример: в авиакомпании *Delta Airlines* системы ОИ работают на 30 различных платформах и включают около 60 миллионов строк кода. Перестройка системы во время работы была невозможна. С помощью подходящего *EAI*-инструмента, или *Middleware*, удалось связать отдельные системы в так называемую *Delta Nervous System* и постепенно заменить устаревшие системы на новые, что позволило снизить затраты на 30 %.

Палитра средств *Middleware* весьма широка, она включает простых посредников при передаче сообщений, процессные инструментальные средства и комплексные системы управления потоками работ *WMS* (см. выше), которые предусматривают взаимодействие человека и машины. Крупные поставщики программных средств связывают эти инструменты в так называемые интеграционные платформы: *WebSphere* от *IBM* или *Netweaver* от *SAP AG*. В последней различаются «человеческая интеграция» через портал, «информационная интеграция» через банки данных и знаний, «процессная интеграция» и так называемая платформа приложений с доступом через Интернет.

2.3. Особенности интегрированной обработки информации

При формировании интегрированных *систем ОИ* (СОИ) нужно учитывать их следующие специфические особенности.

Как уже указывалось, с точки зрения информационного обеспечения производственных и коммерческих процессов деление организации на отделы, функциональные подразделения и процессы более или менее искусственно; интеграция позволяет снизить его негативные последствия: информационные потоки будут более точно отражать то, что происходит на предприятии в действительности (подобно тому, как на малых предприятиях все существенные связи «интегрированы» в голове предпринимателя и учитываются им во всех мероприятиях). Например, изменение расчётных цен ведёт к переоценке складских запасов, что регистрируется программой учета финансов.

В отношениях между предприятиями этому будут соответствовать некие макропредприятие или мегапредприятие - «расширенное предприятие» („*Extended Enterprise*“, или „*Extraprise*“) как верхний уровень организации управления. Если производится взаимовыгодная интеграция общих функций

и процессов, то юридические границы между предприятиями преодолеваются и в стратегическом отношении возникает так называемая ситуация «*Win-Win*», то есть обе стороны оказываются в выигрыше [19].

Необходимость ввода данных вручную может быть сведена к минимуму, если данные между программами передаются в машиночитаемой форме. Так, в интегрированной системе подсистема бухгалтерского учёта получает от программы начисления вознаграждения сотрудникам и данные о заработной плате, от программы материального учёта – данные о движении сырья и материалов, от программы фактурирования – отчёт о состоянии счетов дебиторов, от программы контроля счетов поставщиков – данные о состоянии счетов кредиторов, от программы учёта затрат – данные для вычисления затрат.

В системах *CAD/CAM* (*CAD* - *Computer Aided Design*, система автоматизированного проектирования, *CAM* - *Computer Aided Manufacturing*, автоматизированное производство) данные, которые во время производства изделия отображаются на экране, используются в том числе для составления спецификаций и рабочих планов, для управления станками и составления технических инструкций и справочников.

Чтобы понять достоинства интегрированной СОИ, достаточно представить себе, как та же работа производится без интеграции. Программы функционируют изолированно друг от друга, их работа не согласована. Скажем, в отделе бухгалтерского учёта распечатываются длинные сводки об исходящих счетах-фактурах. Однако при составлении статистики сбыта в электронном виде данные из этих сводок нужно повторно заносить вручную в компьютер. Конечно, разумнее разместить данные о счетах в памяти компьютера и уже оттуда вызывать их с помощью статистической программы.

Существенное сокращение затрат на ввод данных позволяет применять современные экономические концепции. Например, программы планирования затрат в большинстве случаев пользуются данными, которые уже содержатся в памяти: это прежние значения различных видов затрат и данные о местах их возникновения, а также прогнозы объёмов товарооборота, поступления заказов и задействованных производственных мощностей. В то же время «вручную» планирование затрат по видам с учетом места их возникновения удаётся произвести редко, и такие попытки, как правило, быстро прекращаются. Важно также отметить, что благодаря сокращению операций по вводу данных вручную уменьшается количество печаток.

При интегрированной ОИ теряет значение и другая причина ошибок в делопроизводстве: последовательности операций и даже целые

производственные процессы запрограммированы, т.е. их выполнение автоматизировано, никто не может ничего «забыть». Например, подтверждённый заказ не может быть не передан в отдел планирования производства.

Благодаря устранению дублирования и снижению объёма данных, снижаются требования к объёму памяти ЭВМ и затраты на документацию.

В том случае, если были сохранены неверные данные, они с высокой вероятностью в скором времени будут обнаружены, поскольку данные используются разными программами. Так, если одна и та же спецификация используется при производственном планировании и при вычислении затрат, то ошибка в спецификации будет, скорее всего, замечена одной из программ.

Интегрированная ОИ образует рамки, в которых размещаются модели прогнозирования, планирования и оптимизации, что позволяет избежать необходимости решения локальных задач субоптимизации. Полезные эффекты при переходе от неинтегрированной системы к более глубокой интеграции могут анализироваться за счет того, что можно проследить действие каждого автоматизированного мероприятия на другие функции и процессы.

Вместе с тем, в интегрированных системах ОИ возможны также следующие специфические особенности, которые при определенных условиях могут стать их недостатками.

Так, однажды введённые данные, как правило, используются в большом количестве программ, поэтому ошибки при их вводе приводят к серьёзным последствиям. В связи с этим следует предусматривать тщательную проверку данных при их вводе. Из-за цепной реакции, которую в интегрированных системах вызывают единичные ошибки, максимальная степень интеграции не всегда может оказаться оптимальной. Более того, в системе следует предусматривать места, которые останавливали бы распространение ошибок; правда, этот вопрос пока недостаточно теоретически разработан.

В связи с необходимостью обеспечения полной автоматизации в интегрированной системе приходится автоматически исполнять даже такие операции, автоматизация которых экономически неэффективна. Например, запись сумм в кредит клиентов часто производится вручную при неинтегрированной обработке информации; однако при интегрированной обработке информации эти записи должны выполняться с помощью программы, потому что нужно учитывать связь этих данных с информированием руководства отдела сбыта или с финансовым учётом. Также следует заносить в компьютер данные о произведённых «вручную» закупках, потому что это необходи-

мо для планирования складских площадей или для финансового планирования.

В интегрированных системах чрезвычайно сложно испытывать программное обеспечение, в особенности при модификации некоторых программ, ввиду сложности взаимодействий. Поэтому следует, к примеру, предусматривать изменяемые параметры в различных частях программы.

Для многих предприятий, намеревающихся применить интегрированную концепцию, известную проблему представляет поиск специалистов по системному планированию. От этих сотрудников требуются как обширные экономические и технические познания, так и способность разрабатывать математические модели управления. В конце концов необходимо, чтобы такой специалист мог оценить потребности руководства предприятия в информации. Обучение таких специалистов особенно сложно потому, что в связи с природой интегрированной ОИ возможности специализации ограничены и от специалистов требуется разносторонность [16,21].

Понятно, что трудно создать интегрированную систему из ПО различных производителей. Если же использовать уже интегрированные продукты какой-то одной фирмы, которые называют «системами планирования ресурсов предприятия» - *Enterprise-Resource-Planning, ERP*, то придётся мириться с тем, что не все подсистемы в таком продукте будут лучшими в своём роде.

Чем глубже проникает ОИ на предприятии, тем острее возникает вопрос о том, как интегрировать «старые» системы. Примером такой ситуации можно назвать приобретение новой области бизнеса или дочернего предприятия, а также слияние. Если информатизация происходит частями без основополагающей концепции, то быстро возникают с трудом обозримые решения. Упомянутое понятие *EAI* может в какой-то части отражать начало процесса противостояния этому с помощью методов и инструментов интеграции.

Разработка и реализация концепции ОИ информации – это инвестиции значительного масштаба, экономический эффект которых проявляется только по прошествии нескольких лет. Именно из-за этого предприниматели снова и снова поддаются искушению быстро устанавливать отдельные программы без учёта перспектив интеграции, что создаёт серьёзные препятствия для реализации концепции интеграции или вообще делает её невозможной.

2.4. Оценка зрелости системы обработки информации

Основой такой оценки может служить классификация табл. 2.1. [15, 23] Однако признаки, по которым формируется заключение о принадлежности ИС к той или иной стадии носят вербальный характер, что затрудняет принятие корректного решения. Здесь предлагается построить методику экспертной оценки стадии зрелости системы ОИ по аналогии с методикой, изложенной в п. 1.5 применительно к оценке организационной зрелости системы управления компанией. В качестве примера предлагаются следующие критерии [23].

Группа 1

1.1. Эффективность отдела обработки информации - обоснованность выбора технических средств, анализ затрат и эффекта, нормативную базу, функционально-стоимостной анализ технологических процессов, определение цены услуги и систему расчетов за услуги ОИ с подразделениями предприятия.

1.2. Бюджет ОИ - обоснованность бюджета ОИ, динамика изменения бюджета (объемы закупки техники и программ, численность персонала).

1.3. Производительность систем и их компонентов - как оценка производительности и поддержку ее на определенном уровне, так и мероприятия по повышению надежности (резервирование, дублирование, страхование).

Группа 2

2.1. Роль ИТ для пользователей - популярность ИТ для пользователей, распространенность в подразделениях организации, мероприятия по популяризации ИТ.

2.2. Место отдела ОИ в организационной структуре предприятия - согласованность места в организационной структуре и задач, решаемых отделом ОИ, вклад ОИ в стратегические цели предприятия.

2.3. Персонал отдела ОИ - опытность и квалифицированность текущего состава персонала, методы оценки и мотивации, мероприятия по формированию персонала.

2.4. Ценность данных и знаний для организации – развитие управления знаниями (осознание целостности данных и знаний, создание среды хранения и управления корпоративными знаниями), мероприятия по защите данных (материальные компоненты – различные технические устройства и нематериальные – алгоритмы, программы, технологии, данные и знания).

Группа 3

3.1. Планирование и контроль ОИ - оперативное, тактическое и стратегическое планирование, согласованность планов ОИ с планами ОД, характер и технологичность планирования.

3.2. Стандартизация - сглаживание или устранение технологической, структурной и информационной разнородности систем внутри организации, уровень интеграции систем внутри предприятия, а также систем предприятия с системами партнеров.

3.3. Инновационная деятельность - формирование и осуществление инновационных программ, степень формализации процессов, повторяемость, обоснование, оценка проектов.

3.4. Технологические процессы - документированность процессов ОИ, наличие и степень формализации нормативной базы.

Сводные данные по распределению значений критериев по стадиям зрелости в условиях предложенного примера приведены в таблице 2.2. Здесь же приведены и веса критериев, определенные экспертным методом.

Таблица 2.2

Значения критериев по стадиям зрелости

Критерий	Значение критерия по стадиям зрелости						Вес критерия
	1	2	3	4	5	6	
Группа 1							
1.1	[0;0,1]	[0,1;0,3]	[0,3;0,7]	[0,7;1]	[0,7;1]	1	$\alpha_1=0,4$
1.2	[0;0,2]	[0,2;0,3]	[0,3;0,7]	[0,7;1]	[0,7;1]	1	$\alpha_2=0,3$
1.3	0	0	[0;0,3]	[0,3;0,6]	[0,6;1]	[0,6;1]	$\alpha_3=0,3$
Группа 2							
2.1	[0;0,1]	[0,1;0,3]	[0,3;0,5]	[0,5;0,8]	[0,8;1]	1	$\alpha_1=0,2$
2.2	[0;0,1]	[0,1;0,3]	[0,3;0,5]	[0,5;0,8]	[0,8;1]	1	$\alpha_2=0,3$
2.3	[0;0,1]	[0,1;0,5]	[0,1;0,5]	[0,5;0,8]	[0,8;1]	[0,8;1]	$\alpha_3=0,2$
2.4	0	0	[0;0,2]	[0,2;0,4]	[0,4;0,8]	[0,8;1]	$\alpha_4=0,3$
Группа 3							
3.1	0	[0;0,2]	[0,2;0,5]	[0,5;0,8]	[0,8;1]	1	$\alpha_1=0,35$
3.2	0	0	[0;0,3]	[0,3;0,7]	[0,7;1]	1	$\alpha_2=0,3$
3.3	0	0	[0;0,4]	[0,4;0,7]	[0,7;1]	[0,7;1]	$\alpha_3=0,2$
3.4	0	[0;0,1]	[0,1;0,5]	[0,5;0,8]	[0,8;1]	1	$\alpha_4=0,25$
Радиусы сфер	0;0,12	0,12;0,34	0,34;0,85	0,85;1,4	1,4;1,70	1,70;1,73	

В условиях данных по критериям, приведенных в таблице, получены также граничные значения радиусов сфер, разделяющих области в пространстве глобального критерия, который определяется по (1.3) как длина вектора в трехмерном пространстве с базисом из трех групповых критериев, определяе-

мых по (1.2). Соответствующая номограмма, построенная по аналогии с рис. 1.4, представлена на рис. 2.6. Здесь видно, что 6-я стадия отражается весьма тонким тором, то есть показатели 6-й и 5-й стадий близки; это объясняется тем, что 5-я стадия тоже характеризует высокий уровень зрелости.

Нанесенная на номограмме точка характеризуется следующими значениями критериев:

$X \rightarrow \Gamma p_1 = 0,21$ соответствует 3-й стадии;

$Y \rightarrow \Gamma p_2 = 0,2$ соответствует границе 3-й и 4-й стадий;

$Z \rightarrow \Gamma p_3 = 0,5$ соответствует границе 3-й и 4-й стадий;

Расчет по (1.3) дает

$$\tau = \sqrt{(\Gamma p_1)^2 + (\Gamma p_2)^2 + (\Gamma p_3)^2} = 0,58,$$

то есть $\tau \in (0,34; 0,85)$, что соответствует 3-й стадии зрелости.

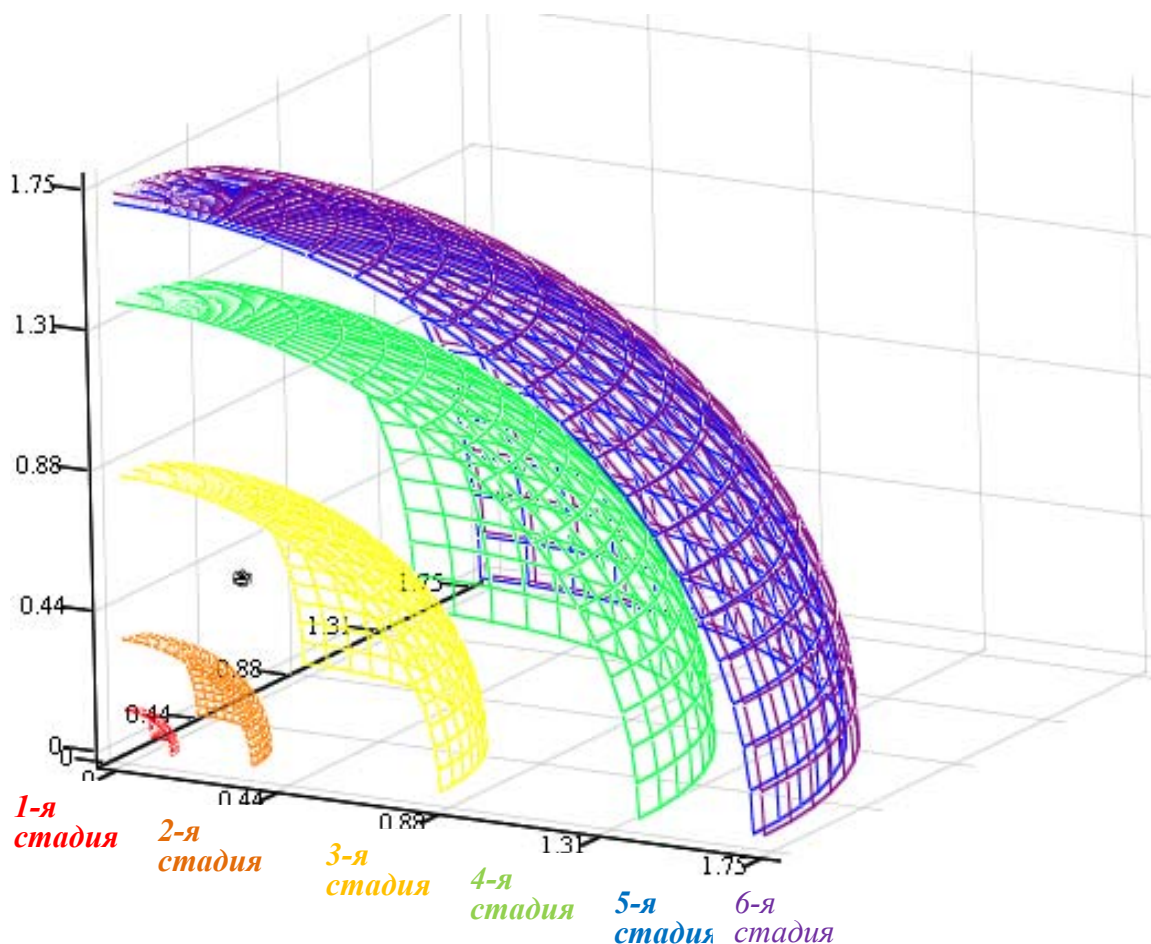


Рис. 2.6. Номограмма стадий зрелости системы обработки информации

Представленная модель позволяет планомерно и целенаправленно управлять развитием СОИ. Совокупность критериев дает возможность определить, какое из направлений развития следует выбрать как приоритетное. Для этого можно, например, отобрать критерии, получившие наименьшие оценки, и наметить мероприятия по соответствующим направлениям; это позволит повысить оценку того или иного критерия и тем самым повысить зрелость службы ОИ.

Пусть наименьшие оценки получили следующие критерии:

- 1.3 - производительность систем;
- 2.2 - место отдела ОИ в организационной структуре;
- 2.3 - персонал отдела ОИ;
- 3.4 - технологические процессы.

Те или иные нововведения в соответствующих направлениях позволяют изменить оценку стадии зрелости. При этом нужно учитывать эффективность мероприятий: соотнося затраты на нововведения и эффект, можно выбрать приоритетное направление для развития отдела ОИ.

Пусть каждый критерий изменится на 3 деления шкалы измерения, т.е. на 0,3. Тогда при варьировании критерия 1.3 - производительность систем получится следующий набор координат: $S_z=(0,73; 0,56; 0,7)$. Длина радиуса-вектора в этих условиях равна 1,156, конец вектора относится к интервалу (0,85; 1,39), что соответствует четвертой стадии зрелости.

При варьировании критерия 2.2 - место отдела ОИ в организационной структуре получится следующий набор координат: $S_z=(0,64; 0,65; 0,7)$. Длина радиуса-вектора равна 1,15, конец вектора относится к интервалу (0,85; 1,39), что соответствует четвертой стадии зрелости отдела ОИ.

Аналогично при варьировании критерия 2.3 - персонал отдела ОИ получится соответственно: набор координат $S_z=(0,64; 0,62; 0,7)$; длина радиуса-вектора 1,13, конец вектора относится к интервалу (0,85; 1,39), что соответствует четвертой стадии зрелости отдела ОИ.

При варьировании критерия 3.4 - технологические процессы получится следующий набор координат: $S_z=(0,64; 0,56; 0,775)$; длина радиуса-вектора равна 1,15, конец вектора относится к интервалу (0,85; 1,39), что соответствует четвертой стадии зрелости отдела ОИ.

Приведенные примеры показывают, что за счет проведенных мероприятий стадия зрелости СОИ повысилась. На номограмме можно наглядно показать также траекторию точки, отражающей зрелость системы ОИ, в

пространстве глобального критерия при изменении его составляющих (рис. 2.7.)

В условиях примера показано, что при принятых изменениях величин критериев система переходит из 3-й стадии в 4-ю за счет изменения групповых критериев. При этом одинаковое изменение на 0,3 всех критериев не выявило принципиальной разницы в эффекте повышения стадии зрелости; это означает, что без учета затрат по направлениям развития не удастся выявить приоритетное направление развития.

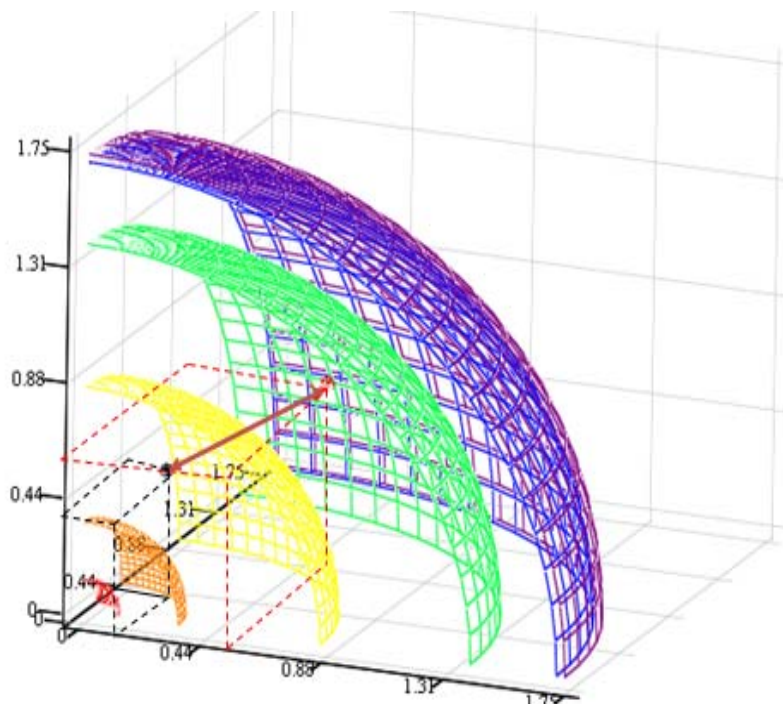


Рис. 2.7. Изменение стадии зрелости при изменении частных критериев

Методика может использоваться также и без построения номограммы. В качестве примера приводится оценка с помощью данной методики зрелости информационной системы одного из федеральных надзорных ведомств (пример выполнен А.А. Тимофеевым).

Первый шаг – определение обобщенных критериев. *Роль службы обработки информации в организации.* Данный класс включает следующие критерии: место службы ОИ в оргструктуре, связь между целями ОД и целями по обработке информации, доля бизнес-процессов организации, которые поддерживаются службой ОИ (автоматизированы), квалификация персонала службы ОИ, количество сотрудников службы, характеристики контроля службы ОИ со стороны основного менеджмента (руководства) организации.

Затраты службы обработки информации. Здесь имеется в виду объём средств, выделяемых руководством организации на службу обработки информации. К этой группе критериев относятся в общем случае затраты: на персонал службы ОИ, на программные средства ОИ, на аппаратные средства ОИ (включая затраты на их обслуживание), на повышение

квалификации персонала ОИ и пользователей, выделение средств на проекты информатизации.

Зрелость информационного менеджмента. Здесь выделим следующие критерии оценки: характеристики контроля службы ОИ, учёт стоимости выполнения операций ОИ, учёт производительности операций ОИ, характеристики планирования в сфере ОИ.

Степень интеграции в информационной системе. Данный класс критериев включает характеристики интеграции по данным, характеристики интеграции функций, процессов и программ.

Следующий шаг – определение весовых коэффициентов для каждого критерия в пределах класса, определение границ по стадиям зрелости и расчет характеристик глобального критерия оценки стадии зрелости ИС. Данные представлены в табл. 2.3. Расчет по (1.3) дает

$$\tau = \sqrt{(0,56)^2 + (0,53)^2 + (0,27)^2 + (0,71)^2} = 1,08$$

т.е. рассматриваемая служба находится по Р. Л. Нолану на 3-й стадии зрелости.

В приведенном примере службы ОИ ведомства наглядность обеспечить сложно ввиду многомерного характера модели, однако в зависимости от условий, в которых приходится описывать характеристики службы ОИ, бывает необходимо вводить более чем три группы критериев. В этих условиях трехмерная пространственная интерпретация множества стадий зрелости становится невозможной. По-видимому, в ряде случаев возможны какие-то иные методы визуализации результатов анализа зрелости СОИ.

Таблица 2.3

Значения критериев по стадиям зрелости системы ОИ ведомства

Критерий	Вес	Значение критерия по стадиям зрелости					
		1	2	3	4	5	6
Группа 1. Роль службы ОИ в организации							
Место службы ОИ в оргструктуре	$\alpha=0,2$	[0; 1]	[0,3; 1]	[0,3; 1]	[0,5; 1]	[0,7; 1]	[0,7; 1]
Связь между целями ОД и целями в сфере ОИ	$\alpha=0,2$	[0; 1]	[0; 1]	[0,4; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,9; 1]
Доля автоматизированных бизнес-процессов	$\alpha=0,2$	[0; 1]	[0,4; 1]	[0,5; 1]	[0,7; 1]	[0,8; 1]	[0,8; 1]
Квалификация персонала службы ОИ	$\alpha=0,2$	[0; 1]	[0,3; 2]	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,7; 1]	[0,8; 1]

Окончание табл. 2.3

Критерий	Вес	Значение критерия по стадиям зрелости					
		1	2	3	4	5	6
Количество сотрудников службы ОИ	$\alpha=0,1$	[0; 1]	[0,2; 1]	[0,4; 1]	[0,6; 1]	[0,8; 1]	[0,8; 1]
Характеристики контроля службы ОИ со стороны руководства	$\alpha=0,1$	[0; 1]	[0,4; 1]	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,8; 1]
Граничное значение обобщенного критерия по группе 1 - $Гр_1$		0	0,33	0,43	0,55	0,68	0,8
Группа 2. Затраты службы ОИ							
Затраты на персонал	$\alpha=0,2$	[0,25; 1]	[0,4; 1]	[0,55; 1]	[0,6; 1]	[0,65; 1]	[0,7; 1]
Затраты на программные средства	$\alpha=0,16$	[0,3; 1]	[0,45; 1]	[0,55; 1]	[0,7; 1]	[0,8; 1]	[0,85; 1]
Затраты на аппаратные средства	$\alpha=0,16$	[0,3; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]	[0,75; 1]	[0,8; 1]
Затраты на повышение квалификации персонала	$\alpha=0,16$	[0,1; 1]	[0,3; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]	[0,8; 1]
Затраты на обучение пользователей	$\alpha=0,12$	[0,05; 1]	[0,2; 1]	[0,4; 1]	[0,5; 1]	[0,6; 1]	[0,7; 1]
Выделение средств на проекты информатизации	$\alpha=0,2$	[0,15; 1]	[0,25; 1]	[0,4; 1]	[0,5; 1]	[0,7; 1]	[0,9; 1]
Граничное значение обобщенного критерия по группе 2 - $Гр_2$		0,2	0,35	0,5	0,6	0,7	0,8
Группа 3. Зрелость информационного менеджмента							
Характеристики контроля службы ОИ	$\alpha=0,2$	[0; 1]	[0,15; 1]	[0,4; 1]	[0,6; 1]	[0,8; 1]	[0,9; 1]
Учёт стоимости выполнения операций ОИ	$\alpha=0,2$	[0; 1]	[0; 1]	[0,15; 1]	[0,4; 1]	[0,6; 1]	[0,9; 1]
Учёт производительности операций ОИ	$\alpha=0,27$	[0; 1]	[0; 1]	[0,2; 1]	[0,55; 1]	[0,7; 1]	[0,9; 1]
Характеристики планирования в сфере ОИ	$\alpha=0,33$	[0; 1]	[0,2; 1]	[0,4; 1]	[0,6; 1]	[0,85; 1]	[0,9; 1]
Граничное значение обобщенного критерия по группе 3 - $Гр_3$		0	0,1	0,3	0,55	0,75	0,9
Группа 4. Степень интеграции							
Характеристики интеграции по данным	$\alpha=0,32$	[0; 1]	[0,2; 1]	[0,4; 1]	[0,75; 1]	[0,75; 1]	[0,95; 1]
Характеристики интеграции функций	$\alpha=0,18$	[0; 1]	[0; 1]	[0,15; 1]	[0,5; 1]	[0,5; 1]	[0,85; 1]
Характеристики интеграции процессов	$\alpha=0,25$	[0; 1]	[0; 1]	[0,2; 1]	[0,6; 1]	[0,6; 1]	[0,95; 1]
Характеристики интеграции программ	$\alpha=0,25$	[0; 1]	[0; 1]	[0,3; 1]	[0,6; 1]	[0,6; 1]	[0,9; 1]
Граничное значение обобщенного критерия по группе 4 - $Гр_4$		0	0,06	0,28	0,63	0,75	0,92
Диапазон значений глобального критерия для стадий зрелости		[0 ; 0,5]	[0,5; 0,78]	[0,78 ; 1,17]	[1,17; 1,44]	[1,44 ; 1,71]	[1,71 ; 2]

2.5. Соответствие зрелости системы обработки информации организационной зрелости компании

Развитие ИС, как правило, приносит пользу компании. Однако при некорректном их формировании ИС могут стать источником неоправданных затрат: как указано в п. 1.5, уровень развития организации управления требует соразмерного развития и состава СОИ. При этом возможны специфические риски, проявление которых может не только свести к минимуму ожидаемый эффект от внедрения новых ИТ, но и повлечь значительные убытки.

Исторически под термином «риск ИТ», или «ИТ-риск», подразумевалась вероятность возникновения негативных явлений из-за специфических угроз информационной безопасности – вирусов, хакерских атак, порчи и хищения информации, умышленной порчи оборудования. Однако в последнее время трактовка данного термина значительно расширилась; в ней учитываются не только риски информационной безопасности, но и риски, обусловленные тем, что при понесенных затратах не будут достигнуты цели повышения эффективности ОД за счет применения ИТ.

Такие риски возникают как на этапе создания ИС, так и в процессе их эксплуатации, поскольку с использованием ИС тоже связаны затраты, по некоторым статьям весьма значительные. На стадии эксплуатации ИС существенными факторами риска являются:

- неэффективное взаимодействие между бизнесом и ИТ при определении оптимального уровня поддержки;
- неиспользование всего потенциала технологий;
- невозможность обеспечить уровень сопровождения и развития;
- неоптимальные процедуры технического обслуживания и преодоления нештатных ситуаций;
- ошибки в расчетах нагрузки на элементы инфраструктуры и персонал.

В связи с этим нужно учитывать, что определенному уровню организационной зрелости управления компанией должна соответствовать определенная стадия зрелости ее ИС; схема рекомендуемого соответствия стадий представлена табл. 2.4 [21, 22].

Таблица 2.4

Рекомендуемое соответствие организационной зрелости и зрелости системы ОИ

Организационная зрелость	Зрелость системы ОИ					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						

Здесь темным обозначены сочетания, в которых имеет место несоответствие зрелости ИТ организационной зрелости управления по причине недостаточности/избытка методов и средств ОИ, серым - частичное опережение/отставание ИТ зрелости и белым – их полное соответствие. Как видно, стадия зрелости ОИ должна, как правило, опережать уровень организационной зрелости управления на одну или даже на две ступени. Это обусловлено следующими соображениями.

Для первой стадии организационной зрелости компании характерны слабоструктурированные, инновационные бизнес-процессы. Для их поддержки ИС первого уровня развития/стадии зрелости все-таки недостаточно, поскольку ее возможности крайне ограничены как функционально, так и организационно. Поэтому оптимальной здесь будет вторая стадия зрелости ИТ. Для этой стадии характерна слабая выраженность планирования и контроля, но и предприятие в первой организационной стадии зрелости тоже редко имеет эффективное планирование. В то же время третья и последующие стадии зрелости ИТ уже избыточны из-за необходимых отчетности и систем планирования, стандартизации и контроля.

Для второй организационной стадии зрелости оптимальной является третья стадия зрелости ИТ. При этом четко совпадают необходимость и развитость в организации планирования, стандартизации и контроля. С помощью методов обоснования, анализа затрат и получаемого эффекта компания может искать пути снижения издержек. На начальных этапах формирования системы планирования применимы оперативные планы в целом по организации с участием отдела ИТ. Сложившиеся информационные связи пока не обеспечивают необходимого уровня интеграции знаний и, как правило, не формализованы. Однако переход ИТ на четвертую ста-

дию зрелости мог бы ускорить налаживание информационных потоков и интеграцию знаний подразделений. Пятая стадия зрелости ИТ возможна только для третьей организационной стадии зрелости.

Компаниям, находящимся на третьем уровне организационной зрелости, свойственен общий информационный поток, который находится под контролем менеджеров. Становится возможным оперативно получать информацию о качестве использования ресурсов и анализировать ситуации по всем аспектам управленческой деятельности. Поэтому актуальна четвертая стадия зрелости ИТ. Осознается и начинает развиваться управление корпоративными знаниями, что обеспечивает дополнительную организационную устойчивость. Этот признак характерен для пятой стадии зрелости ИТ. Однако на данном этапе стратегическое планирование и постановка долгосрочных целей почти не производятся, и поэтому шестая стадия зрелости ИТ невозможна.

На четвертом уровне организационной зрелости стратегические планы получают количественную оценку. Плановые решения принимаются не интуитивно, а на основании явных знаний, которыми обладает компания, а значит, оптимальной будет пятая стадия зрелости ИТ. Актуальна и шестая стадия зрелости ИТ, поскольку данная стадия, скорее, служит эталоном развитости отдела ОИ и мало компаний могут утверждать, что соответствуют ей.

На пятой стадии зрелости организации возможны только пятая и шестая стадии зрелости ИТ из-за необходимости управления и планирования количественными критериями – показателями качества.

Схема соответствия стадий зрелости представлена на рис. 2.8. Согласование уровня развития организации системы управления и ИТ-отдела позволит избежать специфических ИТ-рисков неполучения эффекта от инвестиций в ИТ. Алгоритм определения достаточности информатизации имеет следующий вид.

Шаг 1. Определение зрелости организации. Для этого используется методика (см. п. 1.5), основанная на классификации университета Карнеги-Меллона.

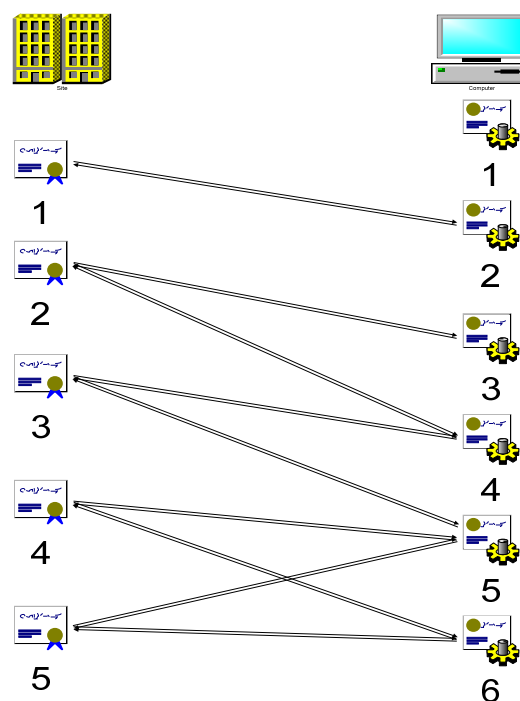


Рис. 2.8. Схема соответствия стадий зрелости

Шаг 2. Определение зрелости ИТ. На этом шаге используется методика, описанная в п. 2.3. Поскольку пятая и шестая стадии зрелости по Р.Л. Нолану отличаются областью значений лишь одного критерия «Ценность данных и знаний», их можно объединить в одну.

Шаг 3. Сравнение с целевым уровнем зрелости ИТ. Далее необходимо сравнить зрелость ИТ с целевым уровнем (см. табл. 2.4) для данной стадии зрелости организации и сформировать итоговую оценку.

Шаг 4. Выработка рекомендаций. На этом шаге можно определить необходимые направления развития ИТ по введенным шкалам измерения критериев на основе сравнения текущих значений критериев и их значений в целевой стадии развития системы ОИ.

В качестве примеров применения данного алгоритма далее рассматриваются два предприятия.

Предприятие 1 является компанией из сферы малого бизнеса, предоставляет информационные услуги **B2B** на основе обработки и адаптации рыночной статистики, собираемой федеральными ведомствами. Основные клиенты: экспортёры, импортёры, производители, участники товарных рынков. Компания имеет 12-летний опыт в сфере предоставления таких услуг; ежемесячно компания оказывает информационно-аналитические услуги сотням российских, расположенных в разных регионах России, и зарубежных фирм [23].

Анализ показателей организации управления компании по схеме табл. 2.4 показал, что в отношении организационной зрелости компанию характеризует третья стадия: полученное значение глобального критерия равно 0,578, оно относится к интервалу (0,5; 0,58) и находится практически на его верхней границе; поскольку экспертная оценка не может использоваться со столь высокой точностью, настоящие показатели соответствуют третьей - четвертой стадии зрелости предприятия.

Оценка зрелости системы ОИ по макету табл. 2.2 показала, что значение глобального критерия равно 0,36; хотя формально оно относится к интервалу (0,34; 0,85) (см. табл. 2.2), что соответствует третьей стадии зрелости, но это расположение очень близко к нижней границе интервала; в условиях экспертной оценки столь высокая точность решения некорректна, поэтому фактически система ОИ характеризуется на одинаковых основаниях второй и третьей стадиями зрелости.

Таким образом, в качестве предварительного вывода отсюда следует, что для предприятия, находящегося на третьей - четвертой организационной стадии зрелости, имеющаяся служба ОИ недостаточно развита. В соответствии со схемой табл. 2.4 и рис. 2.8 третьей организационной стадии

зрелости соответствуют четвертая и пятая стадии зрелости ИТ. Следовательно, имеющаяся служба ОИ эффективную поддержку основной деятельности не обеспечивает и тем самым тормозит развитие организации. На этом основании предприятию необходимо сформировать программу развития службы ОИ, для чего нужно определить те критерии, в направлении улучшения которых будут проводиться соответствующие мероприятия.

Предприятие 2 является поставщиком программного обеспечения нового поколения, свои продукты и услуги оно ориентирует непосредственно на своих заказчиков – банки [23]. По зарубежным меркам это предприятие относится тоже к малому бизнесу.

В результате анализа показателей организационной зрелости компании получено, что в этом отношении компанию характеризует четвертая стадия. Анализ показателей зрелости системы ОИ по макету табл. 2.2 показал, что система ОИ характеризуется четвертой стадией зрелости. Таким образом, в качестве предварительного вывода отсюда следует, что для предприятия, находящегося на четвертой организационной стадии зрелости, служба ОИ все-таки недостаточно развита, хотя и находится на четвертом уровне зрелости. В соответствии со схемой табл. 2.4 и рис. 2.8 четвертой организационной стадии зрелости должны соответствовать пятая или шестая стадии зрелости ИТ. Следовательно, имеющаяся служба ОИ не обеспечивает эффективную поддержку основной деятельности и нуждается в развитии. На этом основании и в этом примере необходимо поставить задачу развития службы ОИ, определить критерии, требующие улучшения, и сформировать соответствующую программу развития.

2.6. Комплексная оценка уровня развития системы управления

В *системах управления (СУ)* современными организациями явно могут быть выделены три составляющие: *организация системы управления (ОСУ)*, *система обработки информации (СОИ)* и *инфраструктура информационных технологий (ИИТ)* (рис. 2.9). Эти составляющие могут развиваться независимо. Однако их развитие целесообразно согласовывать между собой (см. п. 2.4). Кро-

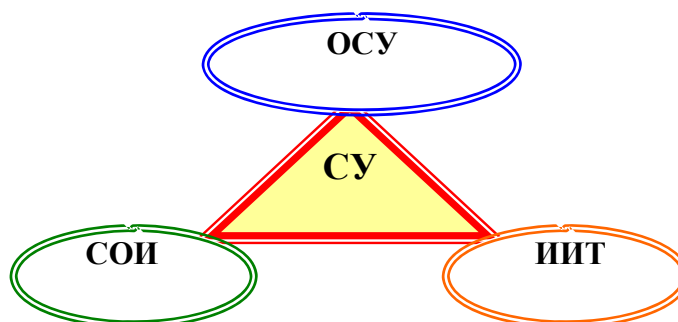


Рис. 2.9. Блок-схема системы управления

ме того, для решения задач стратегического характера необходима также методика комплексной оценки уровня развития СУ в целом как таковой; естественно получать ее на основании оценок зрелости составляющих. Здесь предлагается такая методика.

Составляющие СУ организации – ОСУ, СОИ, ИИТ - на первый взгляд автономны, однако их автономность кажущаяся. В самом деле при формировании СУ основной деятельностью ОД сначала определяется ОСУ – организационная схема и основа управления. При этом для обеспечения функций управления создается СОИ, которая, в свою очередь, базируется на ИИТ. При изменениях в ОД обычно требуются изменения в СОИ, которые, как правило, приводят и к изменениям в ИИТ. С другой стороны, некоторые локальные изменения в ИИТ могут изменить процессы в СОИ и далее – в ОСУ, локальные изменения в СОИ или в ОСУ влекут за собой изменения в других составляющих. Таким образом, в триаде составляющих СУ существуют взаимные связи и вполне автономными они не являются (рис. 2.10).

Одним из основных признаков, определяющих *стадию зрелости системы управления*, является уровень развития ее составляющих.

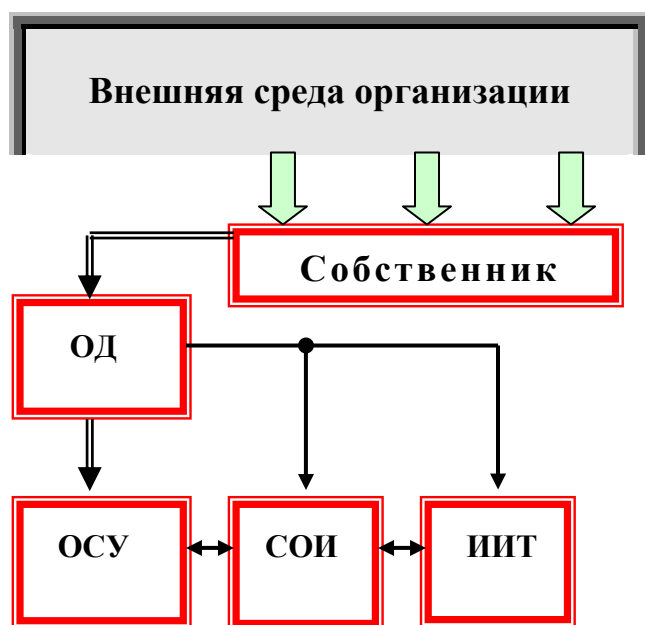


Рис. 2.10. Схема связей между составляющими системы управления

При этом нужно учитывать, что стадии зрелости составляющих СУ могут быть различными, что не должно оставаться без внимания. Так, если какая-то из составляющих отстает в своем развитии от других, на ее развитие необходимо обратить особое внимание и направить соответствующие ресурсы: развитие всегда связано с инвестициями. К тому же при этом ОД не действует на уровне своих возможностей, что тоже приносит потери.

Если же какая-то из составляющих опережает другие, то она не будет использоваться в полной мере, это влечет за собой связанные с ней неоправданные издержки и снижает эффективность процессов управления. Таким образом, целесообразно в составе СУ иметь согласованные по степени зрелости составляющие.

Ведущей составляющей считается ОСУ, именно ее уровень развития в значительной степени определяет возможности СУ компании; в п. 1.5 приведена методика оценки организационной зрелости компании. СОИ также проходят в своем развитии типовые стадии зрелости, для которых характерны некоторые типичные особенности – см. методику оценки, приведенную выше в п. 2.3, аналогичную методике оценки ОСУ. СОИ тоже не формируется автономно сама по себе, она связана с организацией ОД и обеспечивающей эту деятельность ОСУ [6, 15].

ИИТ потребляет, как правило, более 70 % ИТ-бюджета предприятия на поддержку инфраструктуры — серверов, систем хранения, сети, системного программного обеспечения. В связи с этим очень важно как сформировать эффективную ИИТ, так и развивать ее по мере повышения уровня требований к технологическим процессам ОИ. ИИТ развивается тоже по типовым стадиям – методику оценки ее зрелости можно построить по аналогии с оценкой зрелости СОИ. В качестве основы для построения такой методики может быть использован вариант классификации стадий зрелости ИИТ, предложенный компанией *Microsoft* под названием «*модель оптимизации инфраструктуры*» (*Infrastructure Optimization Model, IOM*) – (табл. 2.5) [22].

Таблица 2.5

Критерии оценки ИТ-инфраструктуры по классификации Microsoft

Элемент инфраструктуры	Уровень развития			
	Базовый	Стандартизованный	Рационализированный	Динамический
Управление сетью	Нет стандартов	Базовые сервисы; центральный сетевой экран; антивирус на пользовательских компьютерах	Сетевой экран на серверах и рабочих станциях, управляемый групповыми политиками; защищенный удаленный доступ	Полностью автоматизированный процесс управления; использование карантина при удаленном доступе
Управление идентификационными данными	Нет общей модели	Управление пользовательскими данными	Глобальный каталог; централизованная система управления данными	Использование федеративных сервисов
Управление устройствами	Нет стандартов рабочих станций, большое число образов; нет стандартов управления	Стандартизация образов; управление обновлениями; мониторинг критических серверов; управление мобильными устройствами	Автоматизация управления распространением ПО; оптимизация совместимости приложений; уровневая модель управления образцами	Система анализа; управление приложениями на мобильных устройствах; полностью автоматизированный процесс управления

Элемент инфраструктуры	Уровень развития			
	Базовый	Стандартизованный	Рационализированный	Динамический
Резервное копирование и восстановление	Отсутствие формальных процедур	Для критических серверов	Для всех серверов	Для всех серверов и рабочих станций
Безопасность и организация ИТ	Решение проблем по мере поступления; отсутствие или слабое использование политик безопасности	Реактивная модель решения проблем; стабильная работа ИТ; формализация политики информационной безопасности	Проактивность, измеримость; глубокая защита Web-приложений; имеются средства обеспечения отказоустойчивости на случаи вторжения	Оптимизация затрат, управление качеством; эффективные механизмы защиты Web-сервера; присутствуют все необходимые процессы и правила безопасности

На основании приведенной классификации предприятия могут определить достигнутый уровень зрелости, эффективность текущих вложений в ИТ и выделить приоритеты для инвестиций; это первый шаг на пути применения модели *ИОМ*.

Для нижнего, базового, уровня характерно использование на предприятии несовместимых систем, не допускающих организации обслуживания в масштабах всего предприятия. На этом уровне редко применяются ИТ-политики и автоматизация бизнес-процессов. Большая часть ИТ-ресурсов управляется посредством реагирования на уже случившиеся инциденты.

Верхний, динамический, уровень существует, скорее, теоретически, как некий идеал. Подразумевается, что процессы на этом уровне полностью автоматизированы и зачастую включены непосредственно в ИТ-системы, что позволяет управлять ими в полном соответствии с потребностями бизнеса. Дополнительные инвестиции в технологии дают быструю и заранее просчитываемую отдачу для бизнеса.

Второй, стандартизованный, уровень характеризуется наличием так называемых «точек управления инфраструктурой», создаваемых с применением стандартов и политик администрирования. Управление ресурсами осуществляется, например, на основе *Active Directory*. Защита от внешних угроз обеспечивается благодаря блокированию периметра сети, однако внутренняя безопасность организована не в полном объеме.

Третий, рационализированный, уровень подразумевает наличие у компании ИТ-стратегии, а также использование ИТ-политик, формируе-

мых с учетом бизнес-критериев. На этом уровне в обеспечении работоспособности ИТ-инфраструктуры основное внимание уделяется профилактическим мерам. Установка новых программ автоматизирована, что минимизирует расходы и вероятность технических проблем.

Оценка уровня развития своей ИТ-инфраструктуры согласно методике *Microsoft* должна помочь предприятию четко сформулировать задачи по ее совершенствованию и понять выгоды, которые оно при этом получит.

Так, с переходом с базового на стандартизованный уровень предприятие может кардинальным образом уменьшить свои расходы за счет разработки стандартов и политик, автоматизации многих ручных и длительно выполняемых операций. Возможно снижение рисков, связанных с информационной безопасностью, за счет создания «эшелонированной обороны» – по периметру сети, на уровне серверов, ПК и приложений.

Предприятия со стандартизованным уровнем инфраструктуры выигрывают от перехода на рационализированный уровень, получая гораздо больший контроль над ИТ-инфраструктурой за счет разработки политик упреждающего реагирования на различные ситуации, от изменения рыночной конъюнктуры до стихийных бедствий.

Методика экспертной оценки отнесения ИИТ конкретной компании к определенному классу может быть построена аналогично методике, предложенной в п. 1.5 применительно к оценке организационной зрелости.

Приведенные методически единообразные классификации стадий зрелости составляющих СУ, в принципе, позволяют методически ясно оценивать и целенаправленно развивать каждую из них. Правда, стадия зрелости – категория нечеткая, она определяется множеством различных слабоформализованных показателей; к одной и той же стадии можно относить организации с различными сочетаниями этих показателей на основе решения задачи многокритериальной оценки. Однако общей методологии такой многокритериальной оценки не разработано.

В то же время и рассмотренные методики, основанные на экспертной оценке, можно использовать в качестве инструмента оценки зрелости СУ в целом в комплексе всех ее составляющих.

Все методики оценки зрелости составляющих имеют следующий вид. Вводятся обобщенные группы критериев нижнего уровня, для критериев определяются весовые коэффициенты. Каждый из критериев оценивается экспертами в баллах, для каждой из групп находится обобщенный групповой

критерий $R_{грl}$, $l = 1, 2, 3$, R – *die Reife, зрелость, нем.*, на основе групповых критериев определяется глобальный критерий как мера зрелости составляющей.

В качестве глобального критерия зрелости составляющей СУ, $R_{ССУ}$ используется длина вектора в трехмерном пространстве, базис которого задается значениями обобщенных групповых критериев

$$R_{ССУ} = \sqrt{(R_{гр1})^2 + (R_{гр2})^2 + (R_{гр3})^2} . \quad (2.1)$$

Таким образом, пространство концов вектора $R_{ССУ}$ определяет все множество возможных состояний этой составляющей СУ в отношении ее зрелости. Это пространство разделяется на компактные области, соответствующие стадиям зрелости. Границы областей $G_{ССУi}$, $i = 1, 2, 3, \dots$, G – *die Grenze, граница, нем.*, задаются максимальными значениями групповых критериев для соответствующей стадии, на основании чего эти области будут иметь вид сферических торов, разделенных сферами. Попадание конца вектора $R_{ССУ}$ в тот или иной тор означает отнесение составляющей к некоторой стадии зрелости. Переход конца вектора через границу $G_{ССУi}$ отражает соответствующее изменение ее стадии зрелости.

Таким же образом может быть построена методика комплексной оценки зрелости СУ на основе оценок зрелости ее составляющих. Если в (2.1) в качестве обобщенных групповых критериев принять значения глобальных критериев зрелости составляющих, то глобальный критерий зрелости СУ в целом в такой постановке - $R_{СУ}$ - можно вычислять по аналогичной формуле

$$R_{СУ} = \sqrt{(R_{ОСУ})^2 + (R_{СОИ})^2 + (R_{ИИТ})^2} .$$

При этом пространство концов вектора $R_{СУ}$, имеющее в качестве базиса вектора глобальные критерии зрелости составляющих, будет отражать все возможные комплексные оценки зрелости СУ в целом. Это пространство нужно разбить на компактные области, отражающие стадии зрелости СУ в целом. Для того чтобы разбиение дало наглядную картину отображения стадий зрелости, аналогичную рис. 2.1, целесообразно принять, что стадии по разным составляющим СУ соответствуют друг другу, и по осям координат обозначить не абсолютные значения глобальных критериев зрелости по составляющим СУ, а номера стадий их зрелости.

Правда, в приведенных классификациях представлено различное число стадий: у Карнеги-Меллона их 5, у Р. Л. Нолана - 6, у *Microsoft* – 4; классификации составлялись автономно, совместно не рассматривались и потому имеют разный состав. При комплексной же оценке зрелости СУ, кроме

оценки зрелости собственно составляющих, рассматривается еще и степень соответствия составляющих друг другу в отношении зрелости. В связи с этим шкалы стадий по составляющим необходимо согласовать между собой.

В самом деле, если придерживаться модели (2.1), то уравнение сферической поверхности $G_{СУi}$, отделяющей i -ю область (стадию зрелости) от $i+1$ -й, для СУ в целом будет иметь вид

$$G_{СУi} = \sqrt{(G_{ОСУi})^2 + (G_{СОИi})^2 + (G_{ИИТi})^2}, \quad (2.2)$$

где слагаемые соответствуют граничным значениям показателя зрелости для i -й стадии по составляющим. Если слагаемые отличаются, то разделительная поверхность $G_{СУi}$ пройдет между граничными значениями составляющих каким-то произвольным образом и явного смысла иметь не будет и уж тем более не будет наглядно иллюстрировать соответствующую стадию зрелости. Поэтому целесообразно при постановке задачи согласовать границы стадий зрелости по всем составляющим, то есть обеспечить

$$G_{ОСУi} = G_{СОИi} = G_{ИИТi} = G_i,$$

откуда на основании (2.2)

$$G_{СУi} = \sqrt{3} G_i. \quad (2.3)$$

Для обеспечения условия (2.3) необходимо весь диапазон значений показателей зрелости $R_{СУ}$ для всех составляющих теми или иными масштабными преобразованиями привести к шкале интервалов, правые границы которых задаются целыми числами - номерами стадий зрелости (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Шкала интервалов в модели составляющей СУ

При этом можно учесть, что высшие стадии во всех классификациях не имеют определенной правой границы, она в них открытая. В качестве основной целесообразно принять классификацию Нолана, так как она наиболее детальна. Вместе с тем, шестая стадия в ней представлена в весьма ту-

манных выражениях и отражается идеальными характеристиками. Поэтому можно объединить 5-ю и 6-ю стадии, определив их вместе как высшую стадию, интервал значений в которой имеет открытый правый конец. Тогда классификация Карнеги-Меллона может использоваться в ее исходном виде, т.е. иметь 5 стадий, а в классификации *Microsoft* нужно ввести более детальное описание, например, четвертой стадии, преобразовав ее таким образом в две стадии. Поскольку 4-я стадия – здесь, у *Microsoft*, высшая, то выполнить такое разделение представляется вполне возможным. Таким образом, классификации стадий зрелости всех составляющих СУ будут построены единообразно, будут иметь по 4 закрытых стадии и одну, пятую, открытую. В этих условиях сферические граничные поверхности, разделяющие области в пространстве критериев в соответствии с их набором, будут проходить, в отличие от (2.3), согласованно по всем границам всех моделей зрелости всех составляющих. Комплексная постановка задачи с учетом введенных преобразований классификаций представлена на рис. 2.12.

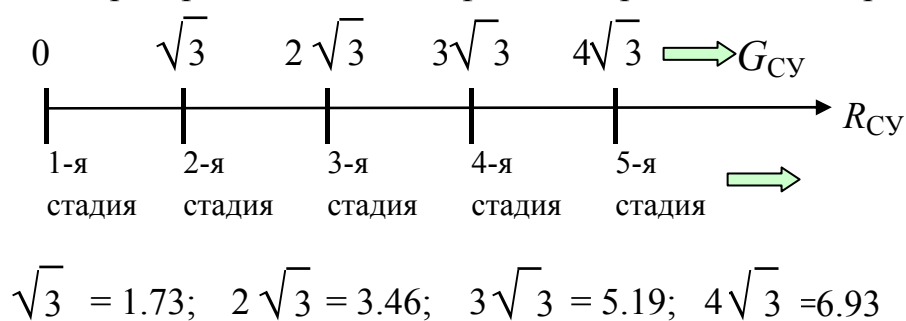


Рис. 2.12. Шкала интервалов в комплексной модели СУ

Предложенная модель комплексной оценки степени развития, или зрелости, СУ в целом наглядно показывает, как связаны между собой ее составляющие. Это иллюстрирует следующий пример.

Пример. Пусть по ОСУ достигнут высокий уровень развития, в ней имеет место 5-я стадия зрелости, ее показатель зрелости $R_{ОСУ} = 4.5$ (см. рис. 2.11). Однако СОИ имеет третью стадию зрелости с показателем $R_{СОИ} = 2.5$, а ИИТ - вторую стадию с показателем $R_{ИИТ} = 1.5$. Тогда комплексный показатель зрелости СУ в целом по (2.2) будет

$$R_{Cy} = \sqrt{(R_{ОСУ})^2 + (R_{СОИ})^2 + (R_{ИИТ})^2} = \sqrt{(4.5)^2 + (2.5)^2 + (1.5)^2} = 5.41,$$

т.е. полученное значение R_{Cy} попадает в интервал (5,19; 6,93), что соответствует области определения только 4-й стадии зрелости, причем гораздо ближе к ее левой границе, т.е. практически третьей-четвертой в силу не-

четкости определения стадии зрелости. Это означает, что при низком уровне развития СОИ и ИИТ высокий уровень зрелости бизнес-модели и организации управления, $R_{осу}$, в СУ в целом не будет реализован.

Таким образом, для определения комплексной оценки стадии зрелости СУ предприятия в целом необходимо выполнить следующие действия.

- Определить критерии зрелости по составляющим ОСУ, СОИ и ИИТ.
- Определить значение комплексного критерия зрелости СУ в целом - $R_{су}$.
- По его значению найти интервал, который определит стадию зрелости СУ в целом.

Такая комплексная оценка может быть полезной при формировании долгосрочной перспективы развития организации, при слиянии компаний, в условиях подготовки продажи компании или ее раздела, т.е. в условиях макропредприятия. Приведенная методика может служить основой для формирования условий таких проектов, планов и сделок.

3. УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

3.1. Принципы формирования и внедрения проектов в сфере обработки информации

При осуществлении управления в сфере ОИ все шире начинают использоваться подход и средства *проектного управления* (ПУ). В настоящее время термин «проект» вошел в обиход руководителей всех областей деятельности, в том числе и руководителей российских организаций: управление деятельностью предприятия как совокупностью проектов является современным подходом в менеджменте. В связи с этим термин «проект» следует понимать как комплекс целенаправленных мероприятий, требующих участия различных специалистов и использования разных ресурсов. При этом выполнение каждого проекта преследует определенные цели в тех или иных направлениях деятельности организации, при достижении которых он завершается. В частности, как некий проект может трактоваться выработка важных управленческих решений, сопряженных с затратами ресурсов и рисками.

В современном понимании менеджмента управление проектами – это базовая методология управления. В основе управления каждым проектом лежит системный анализ. Производственная деятельность разбивается на отдельные работы, этапы, устанавливаются связи между компонентами. Формируется команда сотрудников, ставятся конкретные цели, задаются сроки, выделяются ресурсы на работы и определяется бюджет проекта. Плановая трудоемкость работ распределяется по срокам их выполнения, что позволяет обеспечить высокую эффективность управления по производительности, выдерживанию сроков и затрат как при выполнении отдельных работ и этапов, так и проекта в целом [7, 15, 18].

Таким образом, каждый проект имеет определенный и ограниченный *жизненный цикл* (ЖЦ), в пределах которого проектом необходимо управлять, т.е. промежуток времени между моментом зарождения проекта (когда проекта “еще нет”) и моментом его завершения (когда проекта “уже нет”). При этом каждый проект проходит определенные состояния, оценка которых по-

зволяет оценить ход работы над проектом и при необходимости вмешаться в его выполнение. Детальный план проекта позволяет получить ясную картину о затратах по проекту, о продолжительности выполнения и выполненном объеме каждой работы, ее текущей и совокупной трудоемкости.

В проектном управлении выделяют следующие подходы. Подход, ориентированный на прототипы, более адаптивен: быстро создается прототип, который затем совершенствуется. Он предпочтителен там, где происходят быстрые изменения: кто работает в мире Интернет, отдает предпочтение этой модели; *Microsoft* использует его в исследованиях и разработке офисных приложений, развивая ряд своих продуктов.

Подход, в основе которого модель, определяемая спецификациями, дает более предсказуемый результат, руководители корпоративных информационных служб считают его более удобным при формировании ИС. В то же время многие потребители предпочтут посмотреть на работающий прототип, на создание которого ушло немного времени, а затем еще какое-то время наблюдать за его развитием, а также за реакцией разработчика на свои замечания, чем после многомесячного ожидания результата воплощения спецификаций получить продукт, который совсем не похож на то, что ожидалось.

Не все фирмы в состоянии сами оценить свои возможности при реализации того или иного проекта, а также поставщика и его технологии – при обращении к аутсорсингу, в этих случаях обычно прибегают к услугам независимых экспертных компаний. Независимые консультанты и системные интеграторы помогут выявить, испытать и оценить еще совсем новые перспективные решения. Это нужно потребителю ИТ еще и потому, что большинство крупных компаний обычно стараются скорее продвинуть на рынок свои пусть и перспективные, но еще сырые продукты; в этих условиях сложно ориентироваться компании-потребителю.

Программы развития включают различные проекты в соответствии со стратегическими целями фирмы. Для эффективного использования достижений научно-технического прогресса необходимо осуществление как локальных, так и системных проектов. В совокупности эта деятельность требует тем больших затрат, чем более амбициозные цели преследует фирма на рынке.

Структурной основой программы развития в компании считается проект, содержанием которого является разработка, оценка и внедрение в практику ОИ нового продукта или новой технологии. Этот процесс сопряжен с объективными специфическими сложностями. Если идеологи новой системы упустили из виду необходимость согласования между собой нового решения и организационной структуры предприятия, тут же оказыва-

ется, что, несмотря на проведенный системный анализ, какие-то важные требования и пожелания пользователей тем не менее не учтены в проекте.

В результате пользователи осознанно или интуитивно сопротивляются внедрению, могут даже саботировать его; при этом нужно иметь в виду следующее в их позиции: если что-то улучшается по сравнению с тем, что делается, это значит, что мы работаем плохо (кому это понравится!); потребуются дополнительные усилия (работы всегда много и так!) и затраты, возможно, значительные (как бы не пострадала зарплата). В таких условиях даже очевидные усовершенствования не смогут привлечь пользователей, они останутся по отношению к проекту в самом лучшем случае просто сдержанными. Система же вообще может не оправиться от такого «промаха».

Хотя обычно не вызывает сомнений то, что новые ИТ обеспечивают предприятию более высокий уровень и дополнительные возможности, однако для уверенного и успешного их внедрения необходимо опираться на положительную мотивацию работников, то есть обеспечить признание нового проекта в коллективе. При этом целесообразно учитывать следующие методические принципы организации проектного управления [7].

Принцип 1: организационные структуры и предлагаемые технологические решения должны быть концептуально согласованы друг с другом.

Поскольку задачи любого подразделения фирмы выполняются с использованием ИС и ИТ в условиях, определяемых организационной структурой и технологической базой, вполне естественно выглядит необходимость взаимного согласования друг с другом возможностей, потребностей и способностей работников, особенностей решаемых (или подлежащих решению) ими задач, организации работ и предлагаемого решения.

Принцип 2: внедрение проекта на предприятии должно обеспечивать положительную мотивацию и удовлетворенность работников от работы с использованием предлагаемых проектом средств информатизации.

Распределение задач подразделения по рабочим местам - это разделение труда. Определение компетенции работников и квалификационных требований к ним, как правило, при введении новых средств может измениться. Поэтому изменения должны вводиться планомерно; вводимые изменения, если они необходимы, нужно согласовывать с интересами и потребностями пользователей; изменения должны давать дополнительные возможности, обеспечивающие обогащение характера труда работника.

Однако мотивация пользователя при введении новой ИС включает нечто большее, нежели «дружественное» оформление технических, коммуникационных и иных средств. Недостаточно только обеспечить «защищенный

от идиота» (*idiotensicher, нем.*) интерфейс, исключая тяжелые последствия от случайных ошибочных действий, и учесть эргономические критерии. Прежде всего, необходимо так сформировать оснащенность рабочего места, чтобы для каждого работника учитывались характер решаемых именно им задач, его компетенция и квалификационные требования к нему, т.е. адаптировать рабочее место к конкретному пользователю: стремление к самореализации имеется у каждого работника. Если это не принимается во внимание, обязательно снижаются мотивация, удовлетворенность работой и производительность труда, может повыситься заболеваемость и т.д.

Принцип 3: пользователи должны активно участвовать в создании, развитии и совершенствовании систем ОИ.

Это требование вытекает из нескольких соображений. Прежде всего, на основе опыта внедрения многих систем определенно выявлено, что отношения между специалистами по ОИ и пользователями или производственными подразделениями складываются во всяком случае не без проблем. Каждая из сторон подходит к этим вопросам предвзято.

Так, работники производственных подразделений видят в информатизации угрозу своему положению, усматривают опасность изменения сложившегося разделения труда и личных отношений; короче говоря, они опасаются изменений к худшему. Может быть, так уже и бывало: и раньше им рассказывали, как организована система и как в ней надо работать, не спрашивая, как им самим хотелось бы организовать свою работу в этой системе. Не последнюю роль играет страх работников так и не разобраться в «птичьем» или «спецкитайском» (*fachchinesisch, нем.*) языке специалистов по ОИ. В итоге работники испытывают в высокой степени неуверенность в себе.

Естественной реакцией на неуверенность всегда будут «круговая оборона» и «сопротивление»: эти подразделения передают экспертам по ОИ в ответ на их запросы как можно меньше информации и с задержками, может иметь место даже дезинформация. Когда ИС внедряется в таких условиях, пользователь испытывает острую потребность доказать, что создатели системы глубоко заблуждаются по поводу ее совершенства. Пользователи не упускают случая покритиковать систему, ее недостатки гипертрофируются, драматизируются с особым вкусом и глубокой искренностью, часто даже высокоталантливо, использование же попросту саботируется.

Это естественная и вполне типичная реакция людей, которые ощущают сильную неуверенность в себе и видят мало шансов принести что-то в процесс создания системы, осуществляемый помимо них, и реализовать с ее помощью в дальнейшем свои потребности.

С другой стороны, у экспертов по ОИ в этих условиях складывается мнение, что негативное отношение пользователей к системе требует только более совершенного ее исполнения; от пользователей же не приходится ждать помощи, поскольку они вообще мало что понимают в ОИ, в частности, достоинств предлагаемой для них такой хорошей ИС, просто не хотят ничего нового и проявляют мало доброй воли. Как следствие, предвзятость с обеих сторон ведет к стойкой коммуникационной блокаде ИС.

Активное же участие производственных подразделений в создании и развитии ИС, если оно складывается, имеет следующие достоинства:

- пользователь удовлетворен тем, что он имеет реальное влияние на развитие системы. У него не возникает ощущения, что его вклад в формирование системы может быть использован ему в ущерб. Следовательно, он, скорее всего, будет готов давать требуемую информацию;
- пользователь будет идентифицировать себя с системой. В этих условиях он не будет должен принимать нечто чуждое, что разработали и создали для него другие, не спрашивая его мнения по этому поводу. Система, которая вводится с его участием, - это и его система тоже;
- пользователь не будет драматизировать недостатки системы, которые проявятся после ее внедрения, и воспринимать их как повод для доказательства «противнику» его ошибок. Скорее всего, пользователь будет активно участвовать в устранении недостатков «своей» системы;
- пользователь имеет возможность в процессе создания системы конкретизировать и уточнять свои представления о ней и при этом все-сторонне учитывать ее возможности. Это очень важно, потому что пользователь не может четко сформулировать к началу разработки системы свои требования к ней и отчетливо высказать какие-то пожелания, так как у него еще нет практически никаких представлений о ее конкретных возможностях, а также о вариантах ее организации.

Принцип 4: участие производственных подразделений в разработке и развитии ИС предполагает соответствующую организацию и менеджмент проектных работ, а также структурирование и поддержку коммуникаций между этими подразделениями и специалистами по ОИ.

Производственное подразделение, естественно, не освобождается от его обычных задач на время его участия в работе над проектом. Поэтому непосредственное участие в работах над проектом обычно принимают лишь некоторые работники подразделения, направленные в состав коллектива разработчиков. Однако при этом остальные работники могут чувствовать

себя обойденными. Это тем более возможно, что оставшиеся работники в дополнение к своим обычным обязанностям должны обеспечивать еще и функции своих коллег, отвлеченных на работу над проектом.

Опасность возникновения напряженной ситуации в подразделении будет снижаться, если все работники постоянно и в достаточной степени информируются о работе над проектом и имеют возможность при желании также внести свои предложения в проект и сообщить свои требования к системе. Важным фактором можно назвать степень доверия работников подразделения к тем сотрудникам, которые направлены для работы над проектом. Климат этих отношений - задача менеджмента проекта.

Проблемой сотрудничества между подразделениями и разработчиками проекта является также уменьшение разницы в уровнях участников работ. Конечно, работники подразделений вряд ли смогут сравниться с экспертами по ОИ по уровню квалификации. К тому же это и излишне, нужно только обеспечить наглядное представление возникающих в различных фазах создания системы проблем, понятное для всех участников проекта.

Если этого не учитывать, многое может стать непонятным для работников основных профессий, в результате возникают легко расширяющиеся конфликты. Кроме того, активность производственного персонала ведет к росту числа предложений в проект с его стороны. Если их все учитывать, сложность и число вариантов проекта возрастают. Это приводит к трудностям в управлении таким проектом. Повышение наглядности и степени понимания проектного процесса способствует эффективности проекта.

3.2. Фазы разработки проекта

Процесс разработки проекта обычно разделяется на некоторые типовые фазы, основанные на системном подходе: в каждой фазе решаются определенные проблемы, в распоряжении разработчиков должны быть соответствующие ресурсы и методы. Такие схемы не являются, конечно, абсолютно обязательными; они оправданы сугубо прагматическими соображениями необходимости упорядочения работ: правильно такое разделение работ, которое целесообразно для практической работы над проектом [10,14].

С учетом приведенных принципов формирования и внедрения проектов, учитывающих структуру организации и участие в работах производственных подразделений, можно принять следующие типовые фазы.

Фаза 0: снижение уровня напряжения и взаимного предубеждения между производственными подразделениями и специалистами по ОИ.

Эту фазу вполне можно миновать; она нужна только тогда, когда уже почему-либо сложились и проявились взаимные предубеждения. В таких случаях перед началом работ по проектированию системы следует провести целенаправленно организационно-технические мероприятия по снижению предвзятости и формированию взаимного доверия. Содержание мероприятий определяется характером существующих противоречий, их источниками, имеющимися возможностями для маневрирования персоналом и ресурсами. Эта фаза входит в круг задач по управлению персоналом.

Фаза 1: знакомство с объектом, изучение и анализ проблем.

В этой фазе разработчики проекта получают первое представление о подразделении, для которого создается ИС. Здесь им нужно получить представления о том, какие имеются проблемы, решить которые предстоит, где будут границы системы и каков приблизительно объем проекта. Будущие пользователи должны узнать, какие общие или генеральные цели преследуют разработчики. Наряду с получением обеими сторонами исходной информации друг о друге в этой фазе необходимо заложить базу для совместной работы сторон. Уже здесь должно быть обеспечено стремление всех участников проекта к активной совместной работе.

Фаза 2: предварительное определение целей.

На этой стадии наряду с проведением обследования объекта по стандартным формам (опросы, описание и анализ документооборота и т.д.) целесообразно провести специальный вводный семинар для персонала подразделения. На семинаре под руководством опытного ведущего работники подразделения(й) рассматривают положение дел, выявляют недостатки и формируют для себя начальные представления о целях создаваемой системы.

Определяемые на этом этапе цели будут предварительными, они будут конкретизироваться, их перечень - уточняться. Но именно на этом этапе важно добиться понимания всеми работниками подразделения того, что при определении целей речь идет не о технологической части ИС, а об интегрированной организационно-информационной системе в целом.

Следует отметить, что фазы 0 - 2 все-таки чаще всего приходится проводить при участии или даже под режиссурой подразделения ОИ, если оно, конечно, на фирме уже существует.

Фаза 3: организация работы над проектом.

Эта фаза наступает после того, как установлены границы создаваемой системы на пространстве деятельности предприятия, т.е. зафиксировано, какие задачи будут включены в сферу ее действия, и стало хотя бы при-

близительно известно, какой объем будет иметь проект. Центральные вопросы организации работ и соответствующей структуры следующие:

- выбор или отбор членов проектной группы, в особенности представителей производственных подразделений;
- определение компетенции всех участников проектных работ;
- определение круга лиц, постоянно информируемых о ходе работ;
- выбор инструментов, поддерживающих проектный менеджмент, и т.д.

В практических руководствах по этим вопросам рекомендуется структурировать проектные работы на основе системного подхода, при этом особо подчеркивается необходимость участия производственных подразделений и предполагается, что работники подразделения имеют общее представление об инновациях и управлении проектами. Удовлетворить этому условию достаточно несложно, поскольку в настоящее время в учебный план подготовки менеджеров включен обязательный курс управления проектами.

Фаза 4: анализ настоящего и будущего состояния.

В фазе 1 подлежащие решению задачи определены достаточно грубо и нечетко. Теперь необходимо детально обрисовать имеющееся состояние. В этом анализе выявляется следующее:

- в соответствии с поставленными задачами определяется информация, необходимая для их решения;
- описывается существующая организационная структура, и формулируются ее недостатки;
- то же выполняется по отношению к существующей системе ОИ;
- оценивается состояние работников (удовлетворенность или неудовлетворенность и ее степень) и их мотивация.

Все положительное должно быть сохранено в создаваемой системе, все отрицательное - устранено. Кроме того, должны быть определены некоторые ключевые условия для обеспечения успешного существования в будущем создаваемой интегрированной ИС, в частности особенности ее технологического развития, правовое регулирование ее функционирования, программа развития основной технологии и т.д. Это требуется для того, чтобы система создавалась с необходимой степенью гибкости на будущее.

Фаза 5: определение целей.

Предварительно сформулированные в фазе 2 цели могут быть подвергнуты проверке, оценке и при необходимости ревизии на основе более точной информации, полученной в ходе анализа в фазе 4. Это позволит выявить и устранить грубые ошибки в решениях, принятых в начале работ в услови-

ях значительной неопределенности, а также избежать их в дальнейшем. Такая коррекция целей позволяет снизить меру ответственности за принимаемые на начальных этапах решения, и тем самым - степень риска; она же позволяет добиться и снижения напряженности труда участников проекта.

Фаза 6: формирование вариантов концепции.

На этой стадии следует разрабатывать параллельно по возможности несколько вариантов концепции проекта. Если очень рано сужается пространство допустимых решений в пользу одного определенного варианта, то повышается вероятность того, что будет принято не обязательно лучшее решение. Это обусловлено тем, что решение, отобранное на ранней стадии, не сопоставляется далее с другими возможными вариантами, что практически не дает возможности выявлять его недостатки.

К тому же при параллельном рассмотрении нескольких альтернативных вариантов концепции можно лучше обеспечить сотрудничество разработчиков системы с производственным подразделением, подлежащим информатизации: если дается только один вариант, то будет сложно убедить пользователя в том, что именно этот вариант лучше всего реализует его задачи и учитывает его запросы и требования. В этом случае у пользователя непроизвольно возникает устойчивое мнение, что кто-то посторонний, недовольный его работой, предлагает ему просто подчиниться разработанной этим кем-то концепции улучшения его работы. Такая постановка вопроса мало кому придется по вкусу.

Фаза 7: выбор концепции.

И при наличии нескольких вариантов концепции создаваемой системы рано или поздно нужно будет выбрать один из них. Для этого необходимо оценить предложенные варианты. Оценка сложных систем с участием нескольких лиц - специалистов по ОИ, работников подразделения, руководства предприятия - осуществляется всегда трудно; эффект может дать оценка вариантов по единому критерию «производительность/затраты».

Фаза 8: уточнение концепции.

После выбора одного из вариантов в качестве базового этот вариант уточняется и детализируется всеми участниками. В этой фазе должно участвовать затрагиваемое подразделение: здесь уже уточняются детали, определяющие особенности общения с системой (обсуждаются языки поддержки запросов, специализированные клавиши на клавиатурах или даже специализированные клавиатуры, специальные маски на клавиатурах, варианты экранных форм и т.п.).

Параллельно с концепцией создания собственно ИС как комплекса ИТ, т.е. с ее внутренней организацией, необходимо разрабатывать общую концепцию среды ОИ, ориентированную на пользователей. При этом должны быть рассмотрены особенности организации рабочих мест и планирование технологических процессов в новых условиях.

Из принятой концепции новых рабочих мест можно вывести квалификационные требования, которые должны быть предъявлены к персоналу. Если при анализе имеющегося кадрового потенциала выявится дефицит квалификации, то в составе концепции должны быть предусмотрены соответствующие возможности повышения квалификации персонала. При этом мероприятия по обучению должны обеспечивать получение именно тех навыков и знаний, которые потребуются для работы с данной системой.

3.3. Управление проектами систем обработки информации

Управление проектами ввиду высокого уровня сложности осуществляется обычно высококвалифицированными менеджерами, специализирующимися именно в этой области. Программы развития сферы ОИ формируются в виде отдельных проектов, осуществление которых составляет содержание *проектного менеджмента*, представляющего собой совокупность средств и функций планирования, осуществления и контроля за выполнением работ, составляющих существо проекта. Каждый проект должен быть построен так, чтобы при его выполнении достигалась поставленная цель в течение установленного времени и при использовании выделенных ресурсов, т.е. проект - это комплекс работ, характеризуемый следующими особенностями:

- имеет собственный жизненный цикл;
- его реализация обычно отличается от бизнес-процесса на предприятии;
- преследует определенную цель;
- обладает уникальной организационной структурой.

Жизненный цикл проектного менеджмента ограничен ЖЦ проекта и включает время от момента возникновения идеи проекта до его завершения. Началом является определение формы менеджмента и назначение *руководителя*, или *менеджера проекта*, окончанием – сдача проекта заказчику. Строго говоря, здесь следовало бы учитывать и авторское сопровождение результата проекта или изделий, выпускаемых по проекту.

Управление осуществлением проектов, как правило, существенно отличается от оперативного управления текущей деятельностью [4]. Особенность выполнения проектов состоит, прежде всего, в том, что решаемые за-

дачи обычно имеют творческий характер, их содержание отличается от производственных задач, а решения представляют собой в своем роде «*ноу-хау*» (*know how* – знаю, как, *англ.*), в то время как оперативное управление имеет всегда в чем-то рутинный характер. Кроме того, затрачиваемые на проект по информатизации средства не приводят непосредственно в ходе проекта к получению прибыли и даже дохода; этим осуществление проекта в сфере ОИ тоже отличается от выпуска товарной продукции, где менеджмент может напрямую управлять затратами, доходами и получением прибыли.

Конечно, изменения в сфере ОИ, достигаемые при реализации проекта и являющиеся его целью, со временем должны приводить к повышению экономических показателей: увеличению дохода, повышению рентабельности, получению прибыли. Однако при выполнении собственно проекта эта цель только определяет выбор проектных решений, в то время как проектом нужно управлять «здесь и сейчас», ориентируясь не только на тот эффект, который должен дать проект в деятельности компании, но и на те показатели, которые характеризуют проектную работу как таковую.

Руководитель (менеджер) проекта координирует и контролирует работу сотрудников, участвующих в работе. Хотя проекты могут выполняться параллельно с основной деятельностью работников, для наиболее важных и объемных проектов создаются отдельные структурные подразделения: рабочие группы, проектные бригады и т.п. В любой схеме организатором работы по конкретному инновационному проекту считается его руководитель, который не всегда может быть начальником структурного подразделения. В качестве типовых форм организации проектного менеджмента можно привести две: типовой (рис. 3.1) и матричный (рис. 3.2) проектный менеджмент [7].



Рис. 3.1. Типовой проектный менеджмент

В случае типовой организации проектного менеджмента создается специальное проектное подразделение, оно в значительной мере изолировано от структуры предприятия, поскольку его деятельность имеет существен-

ную специфику; взаимодействие с другими подразделениями осуществляется с участием высшего руководства предприятия.

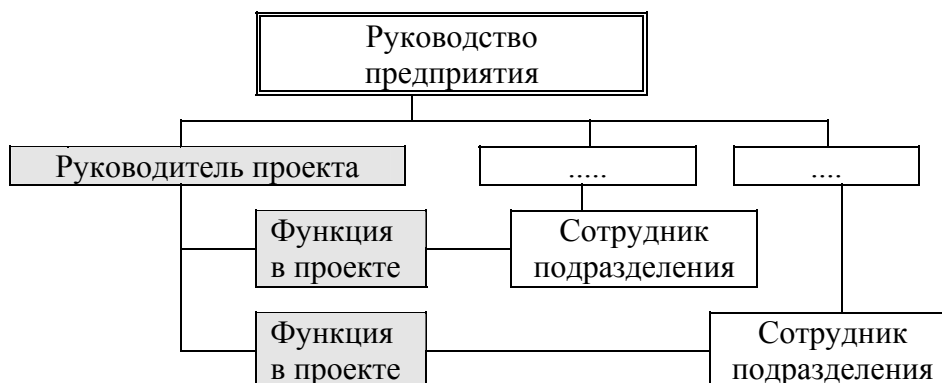


Рис. 3.2. Матричный проектный менеджмент

При матричной организации руководитель проекта является по существу функциональным, он может быть даже внеструктурным, то есть без выделения для него специальной должности. Ему функционально подчинены сотрудники других подразделений, реализующие в проекте какие-то функции; они остаются в составе своих «родных» подразделений, начальники которых остаются их производственными руководителями. Эти руководители имеют право контролировать работу «своих» работников над проектом и получать информацию о ходе реализации проекта. Указания же руководителя проекта для участников работ являются функциональными, они ограничиваются рамками их участия в проекте и не касаются производственных вопросов.

Типовая организация предполагает выполнение проекта силами профессиональных исполнителей, поэтому качество и темп работ будут высокими. Однако при завершении одного проекта и переходе к другому, имеющему другой профиль, возникает очень серьезная проблема смены состава проектного подразделения, что не всегда просто реализовать в связи с трудовым законодательством; кроме того, новой команде потребуется время для выхода на требуемый уровень эффективности.

В практике отечественного народного хозяйства ярким примером такой организации можно назвать *научно-производственные объединения* (НПО), включавшие в свой состав научно-исследовательские институты (НИИ), конструкторские бюро (КБ) и производственные предприятия. Их НИИ и КБ, как правило, были достаточно крупными и многопрофильными, что позволяло им успешно преодолевать трудности переходного периода за счет своих масштабов. Кроме того, все НПО были государственными предпри-

ятиями, т.е. соответствующие издержки нес государственный бюджет. В настоящее время только очень крупные автономные частные компании могут позволить себе иметь такую организацию управления проектами.

Матричная организация более гибкая, однако проект выполняется силами имеющихся специалистов; привлечение высококвалифицированных специалистов по профилю проекта не всегда возможно. Кроме того, лишь частичное участие сотрудников в работе над проектом приводит к снижению темпа и качества выполнения проекта.

Указанные недостатки преодолеваются за счет использования аутсорсинга (рис. 3.3).

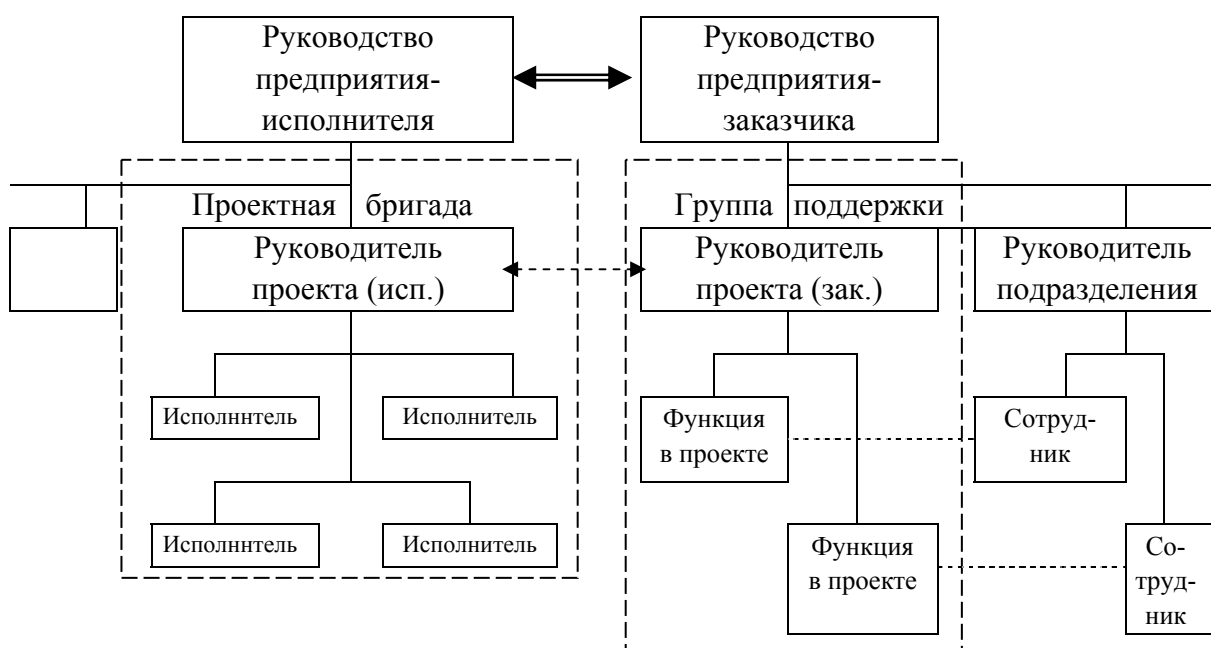


Рис. 3.3. Проектный менеджмент в условиях аутсорсинга

При этом предприятие-заказчик поручает исполнение проекта внешнему специализированному предприятию-исполнителю, или аутсорсеру. Профиль бизнеса аутсорсера - выполнение таких проектов, для этого в нем сформированы специализированные проектные бригады, поэтому качество и темп выполнения проекта будут высокими. Со своей стороны, предприятие-заказчик все-таки формирует у себя группу поддержки проекта во главе с руководителем (на рис. 3.3 эта поддержка организована по матричной схеме) с тем, чтобы приемка и дальнейшее освоение проекта на предприятии проходили эффективно. Во время выполнения проекта группа поддержки может иметь прямые контакты с исполнителем в порядке осуществления изложенных выше принципов в интересах предприятия-заказчика.

При завершении одного проекта и переходе к следующему по другой тематике предприятие-заказчик находит другого аутсорсера соответствующего профиля; в принципе, это может быть то же предприятие-исполнитель, но исполнять проект в нем будет другая проектная бригада, специализирующаяся на такой тематике. Ясно, что такая организация проектного менеджмента возможна при наличии на рынке услуг соответствующих аутсорсеров.

Численность проектной бригады, которой поручается осуществление проекта, и распределение задач в ее составе определяются объемом проекта и формами проектного менеджмента. Проекты ИС являются, как правило, исследовательскими, что предполагает их высокую сложность, новизну, ограниченность в средствах и во времени. При этом проект считается исследовательским, если его цель настолько новая, что для ее достижения оправдано

- создание специальной проектной бригады и
- осуществление ориентированного менеджмента.

В состав проектной бригады по проектам в сфере ОИ обычно включаются системные аналитики и программисты. Руководитель бригады (проекта) совместно с заказчиком разрабатывает техническое задание, согласует с ним изменения в планировании или осуществлении проекта, поручает исполнителям создание каждого модуля и контролирует их работу, информирует заказчика о ходе работ, собирает все работы и решения в библиотеке проекта, управляет проектной библиотекой и составляет документы.

Однако если объем этих функций значительный, а их все руководитель полностью выполняет сам, это приводит к его перегрузке, неритмичной работе сотрудников и снижает эффективность работы бригады. В этой ситуации необходимо структурировать функции. Например, в *структуре проектной бригады* могут вводиться следующие функции:

- *руководитель проекта* - имеет всю полноту власти в работе над проектом и несет всю полноту ответственности за его выполнение;
- *ассистент руководителя проекта* - советник и заместитель руководителя проекта, он может принять на себя его функции; при этом может самостоятельно разрабатывать проектные решения, т.е. он должен быть опытным системным аналитиком и программистом;
- *менеджер проекта* - осуществляет типовые задачи менеджмента, в том числе по финансам и кадрам; контролирует соблюдение сроков проектирования и текущее состояние проекта;
- *администратор документов* – отвечает за составление внутренних и внешних документов, контролирует соблюдение нормативов на составление документов, за каталогизацию и управление версиями;

- *разработчик системного проекта* – формирует состав заказанного изделия, определяет набор и взаимодействие модулей в составе изделия в соответствии с требованиями и ограничениями заказчика;
- *разработчик инструментов* - решает задачи проектирования программ, процедур или библиотек общего пользования; он должен отслеживать деятельность руководителя проекта и решать, где требуются программы общего пользования, а где - вспомогательные;
- *лингвист* - курирует используемые языки прикладного программирования, операционные системы и системные средства; проектирует сложные кодовые последовательности и сложные программные конструкции;
- *разработчик модулей* – детализирует модули системного проекта и разрабатывает технические задания на программирование;
- *разработчик программ* – формирует проекты программных модулей;
- *писатель программ* – осуществляет написание программных модулей на соответствующих языках;
- *редактор программ* – контролирует качество и непротиворечивость программных модулей в соответствии с системным проектом;
- *испытатель программ* - тестирует проектируемые программные модули и комплексы, контролирует и документирует проведение тестов и размещает результаты тестирования в библиотеках;
- *сборщик-испытатель системы* – собирает программные модули в соответствии с системным проектом, проводит испытание заказанной системы по ее спецификации на соответствие требованиям и ограничениям и готовит систему к сдаче заказчику или комиссии.

В проектах, разрабатываемых ИС, значительное место занимают различные программы и базы данных, поэтому участников проекта часто расширительно называют программистами. Однако на первых стадиях, в особенности в масштабных проектах, главная роль принадлежит системному анализу, системному моделированию и проектированию, а программирование является завершающей и в значительной мере рабочей стадией проекта. Поэтому представляется целесообразным более корректное формирование состава проектных коллективов и разделение труда в них в соответствии с функциями, осуществляемыми в проектном процессе.

При обсуждении задания на выполнение проекта и оценке его результатов обычно учитываются следующие данные:

- область знаний и технологий, в которых будет применяться ИС;
- фундаментальные научные проблемы, для решения которых необходимо создание данной ИС, а также круг и число пользователей;

- для решения какой фундаментальной научной или прикладной задачи направлен реализуемый проект;
- предполагаемые методы и подходы к решению задач проекта;
- общий план всех работ на весь срок выполнения проекта;
- ожидаемые результаты;
- современное состояние и уровень имеющихся ИС в данной области, сравнение их с мировым уровнем, наличие аналогов;
- имеющийся научный задел по предлагаемому проекту (опыт реализации аналогичных проектов, созданные ранее ИС, публикации);
- способы предоставления проекта профессиональной общественности (отчуждение; требуют наличия конкретных лицензионных программных средств у пользователя; телекоммуникационный доступ и др.);
- наличие лицензионных программных и информационных средств у разработчиков ИС;
- стандартные характеристики создаваемой ИС: требуемый объем оперативной и внешней памяти и т.п.; требуемый объем памяти для размещения программы и БД; аппаратные средства и операционные системы (платформы); программные средства, необходимые для функционирования ИС;
- перечень программных и аппаратных средств, которые необходимо дополнительно приобрести для успешного выполнения проекта;
- функциональные характеристики: тип ИС; количество выходных форм; источники данных в ИС; число полей; число записей или объектов; способы представления документов; организация и режим поиска;
- дополнительные возможности: передача данных; каналы связи; возможности развития ИС; представление информации из ИС.

Следует подчеркнуть, что процесс управления проектами никогда не должен прерываться, требуются постоянные эксперименты и исследования. В то же время для эффективного внедрения ИС и ИТ в сферу основной деятельности предприятия необходим “весьма осмотрительный менеджмент”, только с помощью которого можно сделать ИС действенным инструментом планомерного и целенаправленного развития предприятия.

Как выше указано, важным фактором является участие в этом процессе будущих пользователей. Это позволяет своевременно учесть последствия от информатизации как для отдельных рабочих мест, так и для организационной структуры предприятия в целом (изменения требований к квалификации работников, необходимость децентрализации и т.д.).

Кроме того, должны быть соответствующим образом подготовлены и лица, принимающие решения на всех уровнях, т.е. все руководители должны получить навыки выработки решений как относительно сферы ИС, так и

с помощью ИТ по основной деятельности фирмы. Если к тому же менеджмент изменений, вызванных введением ИТ в подразделении, будет успешным, то с помощью новой информационной и коммуникационной технологии, составляющей основу системы, может быть создана такая инфраструктура фирмы, которая обеспечит ей превосходство в конкурентной борьбе.

Превосходство начинается с более полного и эффективного использования фирмой всех видов ресурсов ИС и кончается формированием сплошной инфраструктуры, которая обеспечивает более эффективное поведение на рынке за счет более быстрой и полной координации действий всех партнеров по рынку, обеспечиваемой новой ИС и специфическими *know-how*, появившимися на фирме в процессе создания новой ИС.

3.4. Эффективность проектов в службе обработки информации как в производственной системе

В условиях службы ОИ организации понятие *эффективности* Э как отношение результата к затратам типа «польза/затраты» (*performance/price*, *англ.*) необходимо предметно определить. Применительно к сфере ОИ оно еще слабо изучено: не всегда ясно, как и какая информация, выдаваемая ИС, применяется пользователями и какой эффект это дает. Тем не менее, очевидно, что необходимо формировать на предприятии методологические основы оценки эффективности ИС для их совершенствования [7, 9, 14, 17].

ИС, выполняя ОИ, обеспечивает ОД, в этом состоит ее роль в деятельности компании. Более того, будет ее роль вспомогательной (ИМ в узком смысле) или основной (ИМ в широком смысле) – см п. 1.1, непосредственным делом ИС будет ОИ, какую бы роль результат ОИ ни играл в ОД.

Как бы то ни было ИС должна быть согласована с компанией как в целом, так и по ее отдельным подсистемам; результат ее деятельности должен давать эффект в показателях бизнеса компании. Однако достоверных характеристик прямой связи работы ИС и показателей эффективности ОД до сих пор не получено, хотя связь эта общепризнана и сомнений не вызывает. Поэтому приходится принимать, что эта связь косвенная и опосредованная. Соответственно прямо оценить практически как вклад ИС в ОД как таковой, так и эффективность этого вклада затруднительно; в настоящее время не существует единой признанной методики такой оценки. Поэтому в интересах создания научно-методических основ построения и развития ИС в составе системы управления предлагаются различные косвенные критерии.

Здесь используется косвенный критерий производственного характера, позволяющий формировать требования к вкладу ОИ в ОД и оперативно управлять этим вкладом: предлагается принимать, что степень вклада ИС в СУ и соответственно в ОД можно косвенно оценить по объему V работ, которые выполняются в ИС, и услуг, которые служба ОИ оказывает ОД. В самом деле, чем больше работ выполняется и услуг оказывается, тем больший при прочих равных условиях вклад ОИ вносит в обеспечение деятельности предприятия; структура ОИ в составе организации и условия формирования потока услуг службы ОИ для ОД в составе работ, выполняемых ИС, иллюстрирует рис. 1.2. Таким образом, предлагается рассматривать службу ОИ в организации как производственную систему и в отношении ее деятельности – ОИ – во всей его полноте использовать *производственный менеджмент*.

Между прочим, в условиях действия ИМ и в широком смысле этого понятия (см. рис. 1.1) непосредственное управление процессами ОИ внутри службы всегда будет иметь смысл сугубо производственного менеджмента, т.е. ИМ в этой его части будет иметь такой характер, который соответствует понятию ИМ в узком его смысле.

Правда, оценить объем работ ИС не очень просто; можно, в частности, принимать в качестве меры всех ресурсов их *машинное время* (МВ). Объем МВ как меры ресурса для ИС определяется по соответствующим ресурсным матрицам, при возможности измерения мощности ресурсов в их «натуральном» выражении могут быть получены аналогичные выражения и для оценки их использования.

Таким образом, на основе принятого критерия в условиях проектного управления может быть оценена *локальная эффективность проекта* $\mathcal{E}_{\text{лок}}$: выполнения заказа или задания, работы в течение смены и т.п. в виде

$$\mathcal{E}_{\text{лок}} = \frac{\text{Объем } V_{\text{лок}}}{\text{Затраты}} ; \quad (3.1)$$

здесь следует подчеркнуть, что в реальном процессе управления менеджер практически воздействует на производительность $Q_{\text{лок}}$ ИС или ее компонентов, участвующих в проекте, и только через нее – на объем $V_{\text{лок}}$ выполняемых в проекте работ; тогда $V_{\text{лок}}$ вычисляется в виде

$$V_{\text{лок}} = \int_{t_{\text{н}}}^{t_{\text{к}}} Q_{\text{лок}}(t) dt,$$

где t_n и t_k - моменты начала и окончания работ соответственно. Знаменатель в (3.1) вычисляется непосредственно, например, по методикам калькуляции затрат.

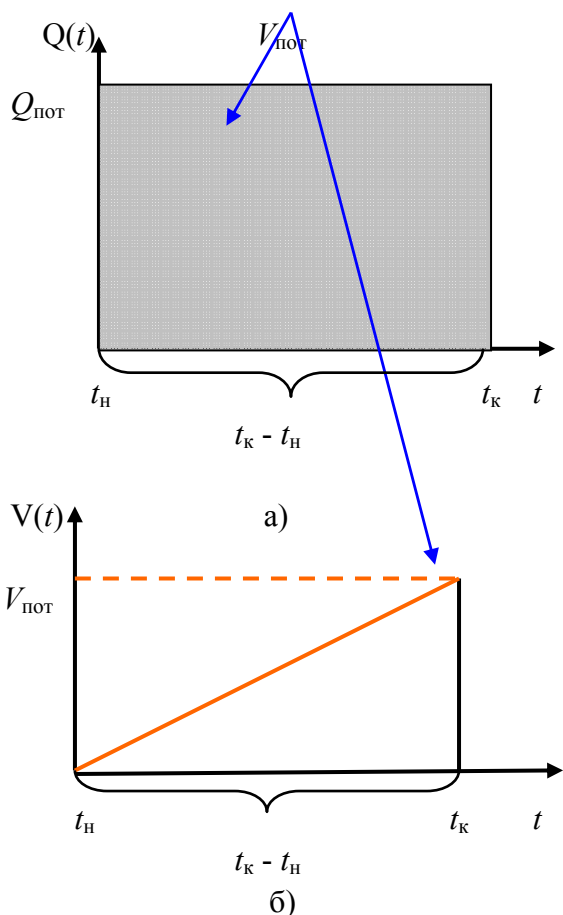


Рис. 3.4. Потенциальные характеристики ИС

тупную в проекте потенциальную/максимальную производительность $Q_{\text{пот}}(t)$ и в течение ЖЦ проекта могут выработать потенциальный/максимальный объем работ и услуг $V_{\text{пот}}$. Если в течение ЖЦ состав ИС не изменяется, то $Q_{\text{пот}}(t) = \text{const} = Q_{\text{пот}}$; в этих условиях объем $V_{\text{пот}} = Q_{\text{пот}}(t_k - t_n) = \text{const}$ отражается площадью прямоугольника на рис. 3.4,а; во времени величина реализованного объема $V(t)$ нарастает линейно со скоростью $Q_{\text{пот}}$ и полностью вырабатывается в конце ЖЦ (рис. 3.4,б).

Как известно, в практике использования ИС ее потенциальная производительность в том или ином технологическом процессе, в частности при реализации того или иного проекта, достигается не сразу: ИС проходит процесс освоения, в ходе которого обучается персонал и осваиваются технологии. По мере освоения проекта менеджмент получает в свое распоряжение нарастающую производительность – располагаемую производи-

Оценку же числителя, т.е. объема работ и услуг $V_{\text{лок}}$, которые ИС может выработать в течение ЖЦ проекта, необходимо рассмотреть более подробно. Как можно подчеркнуть, по своему содержанию показатель $\mathcal{E}_{\text{лок}}$ имеет смысл *информационно-технологической емкости* проекта и может быть сопоставлен с энергоемкостью, материалоемкостью, трудоемкостью, себестоимостью продукции. Это означает, что тогда можно сравнивать варианты проекта, задания, смены и т.д. по показателю $\mathcal{E}_{\text{лок}}$, а также устанавливать нормативы по этому показателю в регулярном порядке в качестве основы оперативного управления.

Далее предполагается, что проект реализуется в среде ИС, состав которой сформирован из некоторого множества элементов; в совокупности они развивают доступную

тельность $Q_{расп}$. В конце концов бывает достигнута некоторая максимальная располагаемая производительность $Q_{расп.мах}$, которая обычно несколько меньше потенциальной - $Q_{расп.мах} < Q_{пот}$ (рис. 3.5).

На рис. 3.5 графики $Q_{распi}(t)$ (индекс i обозначает вариант реализации проекта) показаны условно; здесь не выделены начальные участки ЖЦ, отражающие консалтинг, выработку концепций, начало работ, на которых может быть $Q_{распi}(t)=0$; представляется, что это не повлияет на общие результаты приводимого исследования. Таким образом, в течение ЖЦ i -го проекта менеджмент сможет использовать только объем работ, определяемый располагаемой производительностью, то есть

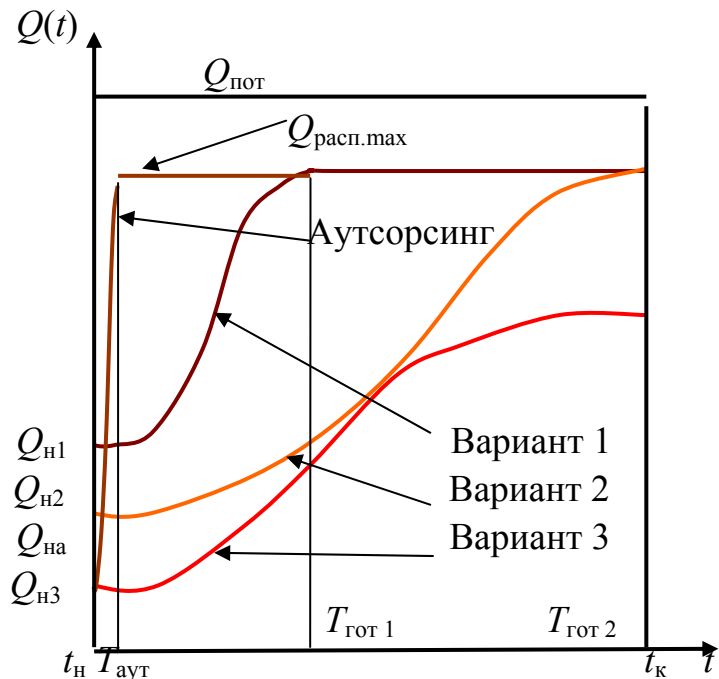


Рис. 3.5. Процесс нарастания располагаемой производительности

$$V_{распi} = \int_{t_n}^{t_k} Q_{распi}(t) dt,$$

причем очевидно $V_{распi} < V_{пот}$. При этом в течение ЖЦ будут иметь место невосполнимые/недоступные потери производительности $Q_{нпi} = Q_{пот} - Q_{распi}$ и объема $V_{нпi} = V_{пот} - V_{распi}$, которыми менеджмент не сможет воспользоваться; учет выражений для $V_{пот}$ и $V_{распi}$ даст суммарные потери на ЖЦ i -го проекта:

$$V_{нпi} = \int_{t_n}^{t_k} Q_{нпi}(t) dt = \int_{t_n}^{t_k} [Q_{пот} - Q_{распi}(t)] dt = Q_{пот}(t_k - t_n) - \int_{t_n}^{t_k} Q_{распi}(t) dt. \quad (3.2)$$

Это означает, что ИС в принятом составе в состоянии выполнить объем $V_{пот}$, но темп и характер освоения результатов проекта не позволяют использовать в полной мере производительность $Q_{пот}$ и объем $V_{пот}$; не использованный к моменту времени t объем $V_{нпi}(t)$ больше уже не может быть введен в обращение – потери невосполнимы. На рис. 3.5 представлены совместно характерные варианты формирования располагаемой производи-

ности. В соответствии с геометрическим смыслом определенного интеграла располагаемый объем варианта проекта отражается площадью под соответствующей кривой нарастания располагаемой производительности; потери – это площадь над кривой, граница которой сверху – линия $Q_{\text{пот}}$. Соотношение площадей наглядно характеризует вариант проекта в отношении использования им предоставленных ресурсов. Из трех вариантов 1-й наиболее полно использует потенциал ИС, 3-й – наименее. Наиболее быстрый вариант получения информационных услуг в полном объеме может дать аутсорсинг.

При реализации проекта в несколько очередей для каждой q -й очереди будет $V_{\text{пот}q}$ и $\Delta T_q = (t_{\text{к}q} - t_{\text{н}q})_q$; тогда суммарный потенциальный объем равен

$$V_{\text{пот}\Sigma} = \sum_{\forall q} V_{\text{пот}q} = \sum_{\forall q} Q_{\text{пот}q}(t_{\text{к}q} - t_{\text{н}q})_q = \sum_{\forall q} Q_{\text{пот}q} \Delta t_q \quad (3.3)$$

и располагаемый объем

$$V_{\text{расп}\Sigma} = \left[\sum_{\forall q} \int_{t_{\text{н}q}}^{t_{\text{к}q}} Q_{\text{расп}q}(t) dt \right].$$

На этой же модели можно наглядно отразить эффективность средств, затрачиваемых на освоение, выражающуюся в повышение темпа роста производительности системы в ответ на увеличение затрат на освоение и снижение темпа роста производительности при сокращении этих затрат. На основе этого анализа можно принять решение по выбору варианта проекта.

В самом деле, вялое освоение варианта 3 вызывает естественный вопрос: зачем организация приняла этот проект, если она не может быстро освоить его результаты? Имея завышенные претензии на производительную и соответственно дорогостоящую технологию, организация при таком темпе освоения все равно не использует выделенный на этот проект потенциал и несет потери. Может быть, следовало предпочесть менее производительную ИС, которую организация смогла бы быстро освоить и в полной мере использовать ее потенциал.

Таким образом, имея представление о потенциальном объеме работ и услуг $V_{\text{пот}}$, выделенном для реализации проекта в ИС в соответствии с ее составом и архитектурой, о располагаемом объеме $V_{\text{расп}}$, обеспеченном в процессе освоения проекта и *совокупной стоимости владения* $C_{\text{ТСО}}$, можно на основании (3.1) ставить различные задачи оценки эффективности проекта с позиций развития ИС как производственной системы.

3.5. Анализ и модель оценки эффективности службы обработки информации как производственной системы

ИС обеспечивает ОД информационными услугами, в этом состоит ее роль в деятельности компании. При этом вполне естественно рассматривать службу ОИ как специализированное производство независимо от того, является ее роль вспомогательной (см. рис. 1.2) или основной (см. рис. 1.1) – в любом варианте непосредственным делом ИС будет ОИ, управлять которой нужно в полном соответствии с правилами производственного менеджмента. Это означает, что ИМ нужно планировать работы в пределах выделенных ресурсов и оценивать использование ресурсов в том или ином проекте.

Здесь, во-первых, при использовании ресурсных матриц вида (1.1) применительно к описанию ресурсов следует обозначить в качестве составляющих абстрактного ресурса R соответствующие составляющие объема работ и услуг V , и, во-вторых, этот ресурс и эти составляющие нужно рассматривать локально в масштабах реализации какого-либо проекта на протяжении его жизненного цикла в условиях ИС как производственной системы. При этом нужно оценить, как на протяжении всего ЖЦ ресурсы $Q_{\text{пот}}$ и $V_{\text{пот}}$ превращаются в $Q_{\text{расп}}$ и $V_{\text{расп}}$ соответственно, эти в свою очередь – в планируемые показатели $Q_{\text{пл}}$ и $V_{\text{пл}}$, а они - в $Q_{\text{факт}}$ и $V_{\text{факт}}$. Эти переходы отражают цепочки переходов для производительности

$$Q_{\text{пот}} \begin{matrix} \nearrow Q_{\text{нп}} \\ \rightarrow Q_{\text{расп}} \end{matrix} \begin{matrix} \nearrow \Delta Q_{\text{пл}} \\ \rightarrow Q_{\text{пл}} \end{matrix} \begin{matrix} \nearrow \Delta Q_{\text{факт}} \\ \rightarrow Q_{\text{факт}} \end{matrix} \quad (3.4)$$

и для объема

$$V_{\text{пот}} \begin{matrix} \nearrow V_{\text{нп}} \\ \rightarrow V_{\text{расп}} \end{matrix} \begin{matrix} \nearrow \Delta V_{\text{пл}} \\ \rightarrow V_{\text{пл}} \end{matrix} \begin{matrix} \nearrow \Delta V_{\text{факт}} \\ \rightarrow V_{\text{факт}} \end{matrix}, \quad (3.5)$$

где в дополнение к ранее введенным обозначениям $\Delta Q_{\text{пл}} = Q_{\text{расп}} - Q_{\text{пл}}$; $\Delta V_{\text{пл}} = V_{\text{расп}} - V_{\text{пл}}$ - резервы производительности и объема соответственно, возникающие при планировании работ, и $\Delta Q_{\text{факт}} = Q_{\text{пл}} - Q_{\text{факт}}$; $\Delta V_{\text{факт}} = V_{\text{пл}} - V_{\text{факт}}$ - отклонения фактически использованных производительности и объема от плановых их значений соответственно.

Здесь нужно подчеркнуть, что в дополнение к недоступным потерям $Q_{\text{нп}}/V_{\text{нп}}$, возникающим при освоении ресурсов ИС, заложенных в проект, так же недоступной, как правило, будет и экономия ресурсов $\Delta Q_{\text{факт}}/\Delta V_{\text{факт}}$, возникающая при реализации текущих заданий в рамках проекта: если к резервам $\Delta Q_{\text{пл}}/\Delta V_{\text{пл}}$, закладываемым при планировании, менеджмент мо-

жет обратиться при реализации заданий, то использование $\Delta Q_{\text{факт}} / \Delta V_{\text{факт}}$ представить достаточно сложно.

Поскольку модель совокупной стоимости владения $C_{ТСО}$ для разных вариантов выполнения проектов в условиях службы ОИ детально рассмотрена в [7], постольку с целью анализа и оценки эффективности службы ОИ как производственной системы на основе отношения (3.1) основное внимание следует уделить анализу соотношения составляющих ресурсов ОИ на протяжении ЖЦ проекта.

Таким образом, эффективность проекта будет определяться не только по совокупным затратам на его разработку/применение и не по суммарным расходам на его применение в данный текущий момент времени или на каком-то одном этапе его ЖЦ, а по комплексному критерию вида (3.1) на всем предполагаемом интервале $[t_n, t_k]$ его ЖЦ, который учитывает как затраты, так и результат работы. При этом нужно учитывать, что затраты на создание, развитие и содержание ИС все более ощутимо отягощают ОД и потому эффективность ИС становится важным общим показателем бизнеса.

Величины $Q_{\text{пот}}/V_{\text{пот}}$ определяются на этапе консалтинга. Решить эту задачу можно только с учетом специфики деятельности организации и протекающих в ней бизнес-процессов, определяющих ее деятельность параметров и требований, а также критериев, характеризующих степень важности тех или иных свойств бизнес-процессов и системы в целом; эта задача выходит за рамки данной работы. Поэтому здесь будут детально рассмотрены цепочки производительности $Q_{\text{расп}} \rightarrow Q_{\text{пл}} \rightarrow Q_{\text{факт}}$ и объема $V_{\text{расп}} \rightarrow V_{\text{пл}} \rightarrow V_{\text{факт}}$.

Как неоднократно указывалось, потенциальная производительность не достигается: все проекты проходят процесс освоения, в этом процессе формируется пара $Q_{\text{расп}}(t) / V_{\text{расп}}(t)$, причем $Q_{\text{расп}}(t) < Q_{\text{пот}}$ и $V_{\text{расп}}(t) < V_{\text{пот}}$, достигающая максимальных значений $Q_{\text{расп.мах}} / V_{\text{расп.мах}}$, меньших по сравнению с соответствующими потенциальными характеристиками (см. рис. 3.5). Суммарный располагаемый объем в течение всего ЖЦ равен

$$V_{\text{расп}} = \int_{t_n}^{t_k} Q_{\text{расп}}(t) dt .$$

На этапе планирования использования ИС в проекте на основе регламентов ОИ, требуемых для обеспечения бизнес-процессов основной деятельности, формируются графики использования выделенных ресурсов ИС. По существу это требования к ее характеристикам: для выполнения регламентов ОИ в ИС должны быть такие ресурсы, чтобы все работы по

ОИ выполнялись в заданные сроки. Для целей оперативного управления процессами ОИ в качестве первичной характеристики используется не объем $V_{пл}(t)$, а требуемая в соответствии с проектом текущая производительность $Q_{пл}(t)$: если ИС не обеспечивает требуемую производительность в тот или иной момент времени, сроки исполнения работ не будут соблюдены. Запланированный на протяжении ЖЦ проекта объем равен

$$V_{пл\Sigma} = \int_{t_n}^{t_k} Q_{пл}(t) dt ;$$

при планировании, естественно, принимать ограничения $Q_{пл}(t) < Q_{расп}(t)$ и $V_{пл}(t) < V_{расп}(t)$. Величина $Q_{факт}(t)$ определяется в текущем времени в порядке оперативного управления процессами ОИ в ИС. Ее корректное определение также непростая задача, поскольку в разных элементах ИС одновременно выполняется множество различных работ, объединение которых в едином показателе не всегда четко определено; для ее решения необходимы соответствующие методики, которые составляют основу практического ИМ. В конце ЖЦ проекта величина использованного объема достигнет величины

$$V_{факт} = \int_{t_n}^{t_k} Q_{факт}(t) dt .$$

При определении эффективности проекта по (3.1) в качестве характеристик объема могут использоваться в зависимости от задачи величины $V_{факт}$, $V_{пл}$ и $V_{расп}$, определяемые на всем протяжении ЖЦ проекта, или $V_{пот}$; в соответствии с этим в качестве полной стоимости владения проектом должны использоваться связанные с ним совокупные затраты $C_{ТСОфакт}$, $C_{ТСОпл}$ и $C_{ТСОрасп}$, а также $C_{ТСОпот}$. Здесь $C_{ТСОфакт}$ отражает фактические затраты на проект во время его ЖЦ; $C_{ТСОпл}$ – плановые издержки, потребные для реализации запланированных в проекте технологических процессов ОИ; $C_{ТСОрасп}$ – издержки на весь комплекс средств ОИ, входящих в проект, определяемые как сумма затрат, связанных с располагаемыми проектом ресурсами, относимые на весь ЖЦ проекта; аналогичный смысл имеет $C_{ТСОпот}$.

Численная величина отношения (3.1) по смыслу представляет собой количество единиц рассматриваемого объема, приходящееся на единицу затрат в составе соответствующей $C_{ТСО}$. Тогда $\mathcal{E}_{факт} = V_{факт} / C_{ТСОфакт}$ характеризует фактическую эффективность, достигнутую в реальной практике использования проекта, это результат менеджмента; $\mathcal{E}_{пл} = V_{пл} / C_{ТСОпл}$ – эффективность, задаваемую при технологической подготовке ОИ и планировании

работ по проекту, это достижение планировщиков; $\mathcal{E}_{\text{расп}} = V_{\text{расп}} / C_{\text{ТСОрасп}}$ отражает достигнутую при освоении проекта эффективность, это решение принимается топ-менеджментом; $\mathcal{E}_{\text{пот}} = V_{\text{пот}} / C_{\text{ТСОпот}}$ – проектная эффективность.

Соотношения между показателями эффективности могут быть различными, но всегда $\mathcal{E}_{\text{расп}} < \mathcal{E}_{\text{пот}}$ и $\mathcal{E}_{\text{пл}} < \mathcal{E}_{\text{расп}}$; фактическая же эффективность может оказаться выше плановой, если план невысокого качества, а менеджмент имеет высокую квалификацию; требуемая эффективность может быть ниже фактической при технологической подготовке низкого качества и высоком уровне квалификации менеджмента и т.д. В этих условиях могут также ставиться и задачи оптимизации выбранной ИС по критериям эффективности на множестве возможных вариантов сочетаний их параметров c_i - составляющих затрат в $C_{\text{ТСО}r}(c_i)$, то есть задачи вида

$$\mathcal{E} \rightarrow \max, \\ \forall C_{\text{ТСО}r}(c_i)$$

где выражение $\forall C_{\text{ТСО}r}(c_i)$ обозначает варьирование всех составляющих издержек c_i , $i = 1, \dots, n$.

3.6. Анализ состава работ в службе обработки информации

При формировании плана работ и оперативном управлении проектом необходимо обеспечивать наиболее полное использование выделенных ресурсных возможностей в виде располагаемых производительности $Q_{\text{расп}}(t)$ и объема $V_{\text{расп}}$ как в целом, так и соответствующей их части или какой-либо подсистемы (АРМ, сервера, канала передачи информации или участка такого канала, системы датчиков и т.д.). Это достигается сближением потребных $Q_{\text{пл}}(t)$ и располагаемых $Q_{\text{расп}}(t)$ характеристик производительности ОИ при планировании работ, а также и фактических их затрат $Q_{\text{факт}}(t)$ при оперативном управлении протекающими в проекте внутренними процессами ОИ. Для достижения этого в проекте должны быть обоснованы и по возможности оптимизированы решения по архитектуре той его части, которая имеет прямое отношение к ОИ [15, 20].

С позиций производственного ИМ естественно оценивать и сопоставлять варианты ИС на основании технологических показателей по цепочкам (3.4) и (3.5). При этом соотношения $V_{\text{факт}}/V_{\text{пл}}$ и $Q_{\text{факт}}(t)/Q_{\text{пл}}(t)$ характеризуют практически реализуемые в проекте технологические процессы ОИ по сравнению с их плановыми версиями, т.е. качество ИМ: по возможности должно $V_{\text{факт}} \rightarrow V_{\text{пл}}$ и $Q_{\text{факт}}(t) \rightarrow Q_{\text{пл}}(t)$; соотношения $V_{\text{пл}}/V_{\text{расп}}$ и $Q_{\text{пл}}(t)/Q_{\text{расп}}$ характеризуют заложенную в плане работ степень использования в проекте располагаемых ресурсов ИС и тем самым – качество плана ОИ. Ясно, что по воз-

возможности должно быть $V_{пл} \rightarrow V_{расп}$ и $Q_{пл}(t) \rightarrow Q_{расп}$. Таким образом, чем более близкими по цепочке будут значения величин $V_{факт} \rightarrow V_{пл} \rightarrow V_{расп}$ и $Q_{факт}(t) \rightarrow Q_{пл}(t) \rightarrow Q_{расп}$, тем более технологически эффективным будет в целом проект. Характеристики использования ресурсов в проекте представлены в сводном виде в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Характеристики использования ресурсов системы ОИ

Наименование показателя	Показатель	
	плана	менеджмента
Объем	$V_{пл}$	$V_{факт}$
Резерв	$\Delta V_{пл} = V_{расп} - V_{пл}$	$\Delta V_{факт} = V_{пл} - V_{факт}$
Загрузка	$Z_{пл} = \frac{V_{пл}}{V_{расп}}$	$Z_{факт} = \frac{V_{факт}}{V_{расп}}$
Качество	$K_{пл} = \frac{\Delta V_{пл}}{V_{расп}}$	$K_{мен} = \frac{\Delta V_{факт}}{V_{пл}}$
Напряженность	$H_{пл} = \frac{\Delta V_{пл}}{V_{пл}}$	$H_{мен} = \frac{\Delta V_{факт}}{V_{факт}}$
Использование резерва		$I_{рез} = \frac{\Delta V_{факт}}{\Delta V_{пл}}$
		$\frac{\Delta V_{пл}}{\Delta V_{пл}}$

Эти показатели позволяют менеджменту ИС обоснованно использовать в проекте технологические ресурсы ОИ. Поэтому в настоящей работе далее в качестве технологических и производственных характеристик ИС рассматриваются $V_{расп}$, $V_{пл}$ и $V_{факт}$, а также $Q_{расп}(t)$, $Q_{пл}(t)$ и $Q_{факт}(t)$ в предположении, что их сближение по цепочкам будет оперативно обеспечиваться в практике активного ИМ с учетом реальных производственных и экономических условий ОИ при реализации проекта.

Понятно, что в идеальном случае желательно иметь $V_{факт} = V_{пр} = V_{расп}$, однако в действительности эти равенства не соблюдаются. Так, кроме указанных выше неравенств $V_{пот} \geq V_{расп}$ и $Q_{пот} \geq Q_{расп}(t)$, дающих недоступные потери $V_{нп}$ по (3.2), имеют место также неравенства $Q_{пл}(t) \leq Q_{расп}(t) \leq Q_{расп.мах}$, т.е. из-за погрешностей планирования в ИС не будут полностью выработаны не только потенциальный, но и располагаемый ресурсы и будут иметь место потери

$$\Delta V_{пл} = V_{расп} - V_{пл} = \int_{t_n}^{t_k} Q_{расп}(t) dt - \int_{t_n}^{t_k} Q_{пл}(t) dt.$$

Аналогичным образом могут быть определены потери и в условиях реального процесса управления обработкой информации, т.е.

$$\Delta V_{\text{факт}} = V_{\text{расп}} - V_{\text{факт}} = \int_{t_{\text{н}}}^{t_{\text{к}}} Q_{\text{расп}}(t) dt - \int_{t_{\text{н}}}^{t_{\text{к}}} Q_{\text{факт}}(t) dt .$$

Работы в сфере ОИ задаются плановым заданием в виде планового объема работ и графика их выполнения. В общем объеме работ и услуг, планируемых для выполнения в сфере ОИ (см. рис. 1.2), одна часть должна выполняться как услуги ОД - $V_{\text{плОД}}$ в соответствии с графиком их предоставления – множеством $\{t_{\text{плОД}}\}$, другая – как внутренние обеспечивающие работы службы ОИ, т.е. работы, которые нужно выполнить службе ОИ для обеспечения выполнения услуг ОД, - это работы объема $V_{\text{плОИ}}$, выполняемые по графику $\{t_{\text{плОИ}}\}$, т.е. план по ОИ имеет суммарный объем $V_{\text{пл}\Sigma} = V_{\text{плОД}} + V_{\text{плОИ}}$ и объединенный график выполнения работ $\{t_{\text{пл}}\}_{\Sigma} = \{t_{\text{плОД}}\} \vee \{t_{\text{плОИ}}\}$ (рис. 3.6).

Фактически выполняется объем $V_{\text{факт}\Sigma} = V_{\text{фактОД}} + V_{\text{фактОИ}}$ множества работ по графику $\{t_{\text{факт}}\}_{\Sigma} = \{t_{\text{фактОД}}\} \vee \{t_{\text{фактОИ}}\}$; как объем работ $V_{\text{факт}\Sigma}$, так и график их выполнения $\{t_{\text{факт}}\}_{\Sigma}$ могут отличаться от плановых $V_{\text{пл}\Sigma}$ и $\{t_{\text{пл}}\}_{\Sigma}$. Цель ИМ состоит в обеспечении возможно более близкого соответствия «факта» и плана как по объему, так и по времени.

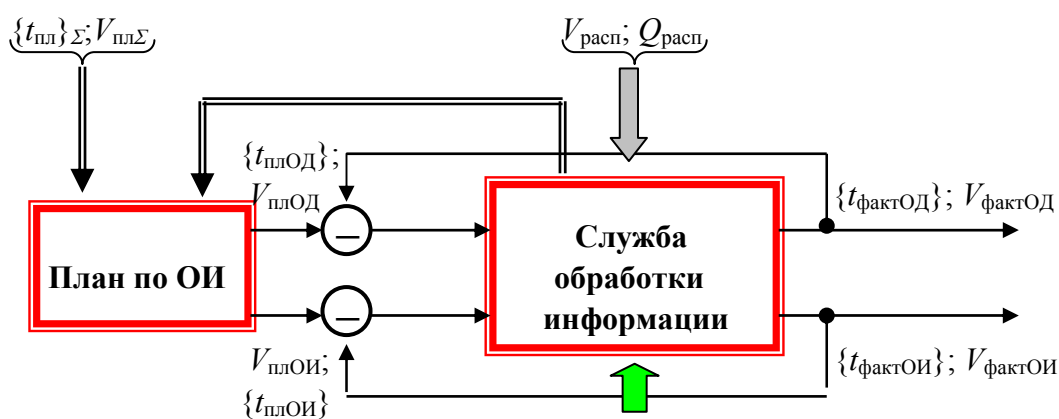


Рис. 3.6. Структура работ службы обработки информации

При этом нужно иметь в виду, что маневр с объемом $V_{\text{плОД}}$ значительно более стеснен, чем с $V_{\text{плОИ}}$. В самом деле, объем $V_{\text{плОИ}}$ в какой-то его части, как правило, может перемещаться во времени, в то время как перенос плановых услуг для ОД всегда чреват неприятностями; это означает, что ИМ в области управления процессами ОИ осуществляется в значительной мере за счет маневрирования внутренними процессами службы ОИ.

Фактический объем работ по составляющим имеет вид

$$V_{\text{факт}\Sigma} = V_{\text{фактОД}} + V_{\text{фактОИ}}. \quad (3.6)$$

Если принять, что всегда $V_{\text{фактОД}} = V_{\text{плОД}}$, то (3.6) примет вид

$$V_{\text{факт}\Sigma} = V_{\text{плОД}} + V_{\text{фактОИ}},$$

откуда с учетом (3.6) и того, что $V_{\text{пл}\Sigma} = V_{\text{плОД}} + V_{\text{плОИ}}$ и $V_{\text{фактОД}} = V_{\text{плОД}}$ получится для отклонения от плана

$$V_{\text{факт}\Sigma} - V_{\text{пл}\Sigma} = (V_{\text{фактОД}} + V_{\text{фактОИ}}) - (V_{\text{плОД}} + V_{\text{плОИ}}) = V_{\text{фактОИ}} - V_{\text{плОИ}},$$

что и иллюстрирует вышеприведенное утверждение.

Здесь нужно отметить, что объем $V_{\text{фактОИ}}$ представляет собой в некотором роде нагрузку на полезный объем $V_{\text{плОД}}$ со стороны обеспечивающих бизнес-процессов ОИ; относительный уровень этой нагрузки, т.е. отношение $V_{\text{фактОИ}} / V_{\text{плОД}}$ характеризует в некотором смысле *накладные расходы* или *налоги* в службе обработки информации; отношение $V_{\text{плОД}} / V_{\text{факт}\Sigma}$ аналогично *коэффициенту полезного действия* (КПД). Задача ИМ состоит в том, чтобы «накладные расходы» снижать, а «КПД» повышать, т.е. вполне аналогична задачам менеджмента в других сферах деятельности.

3.7. Оптимизация управленческих решений

Типовая ситуация в проектном управлении выглядит следующим образом: если из полученных в контрольной точке данных видно, что на этом этапе фактические затраты превышают плановые, это сигнал для того, чтобы принять управленческое решение и внести определенные коррективы в ход проекта: если на проект в течение всего времени его реализации будет затрачиваться больше средств, чем запланировано, то суммарный перерасход по проекту неизбежен. В связи со сложившейся ситуацией менеджеру проекта необходимо принять управленческое решение, в частности, решить, необходимо ли на данном этапе проекта прибегнуть к аутсорсингу либо продолжать выполнять работы собственными силами. Для принятия такого решения, как правило, необходимо выполнить задачу многокритериальной оптимизации [7].

В условиях представленной задачи необходимо обосновать выбор одного из решений X из области W_x допустимых решений. При этом каждый вариант решения оценивается совокупностью частных критериев

$f_1, f_2 \dots f_n$, взвешенных коэффициентами относительной важности $\lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_p$.

Критерии $f_q, q = \overline{1, n}$ называют также локальными, каждый из них характеризует некоторую локальную цель решения; в совокупности они образуют интегральный критерий $F = \{F_q\}$; коэффициенты важности $\lambda_q, q = \overline{1, p}$ образуют вектор важности $\Lambda = \{\lambda_q\}$. Оптимальное решение \overline{X} должно удовлетворять соотношению

$$\overline{F} = \overline{F}(\overline{X}) = \underset{X \in W_X}{\text{optim}}(F(X), \Lambda),$$

где \overline{F} - оптимальное значение интегрального критерия; *optim* - оператор оптимизации, он определяет выбранный принцип оптимизации. Область допустимых решений разбивается на две непересекающиеся части:

- 1) W_X^C - область согласия, в ней качество решения может быть улучшено по всем локальным критериям, т.е. без снижения уровня любого другого;
- 2) W_X^K - область компромиссов, здесь улучшение решения по одним локальным критериям приводит к ухудшению решения по другим.

Известно, что оптимальное решение может принадлежать только области компромиссов. Для выбора оптимального варианта следует задать смысл оператора оптимизации или выбрать схему компромисса.

Здесь рассматривается следующая схема компромисса: осуществляется переход от пространства W_X выбираемых решений X к пространству W_F допустимых локальных критериев $F = \{f_1, f_2 \dots f_n\}$, которое делится на области согласия и компромисса. Тогда модель оптимизации варианта системы в этой ее части можно переписать в следующем виде:

$$\overline{F} = \underset{X \in W_X^K}{F}(\overline{X}) = \underset{X \in W_F^K}{\text{optim}}[F(X), \Lambda] = \underset{X \in W_F^K}{\text{optim}}[F, \Lambda]. \quad (3.7)$$

Основными схемами, или принципами, компромисса являются следующие. Принцип *равномерности* предполагает выбор такого варианта решения, при котором достигается равномерность изменений по всем локальным критериям; он реализуется в форме принципов равенства, квазиравенства и максимина. В принципе *равенства* оптимальным считается вариант, принадлежащий области компромиссов, при котором все значения локальных критериев равны между собой; в принципе *квазиравенства*, в отличие от принципа равенства, допускается некоторая разница между

значениями локальных критериев в наилучшем случае, что представляет интерес при решении задач дискретного характера. В случае применения принципа *максимина* из области компромиссов выбираются варианты с минимальными значениями локальных критериев и среди них отыскивается вариант, имеющий максимальное значение. Критерии этого класса характеризуются повышенной чувствительностью к значениям исходных данных, что усложняет их использование.

Принцип *справедливой уступки* основан на сопоставлении и оценке приращений локальных критериев, он реализуется в форме принципов абсолютной или относительной уступки. В первом случае приращения локальных критериев сравниваются по абсолютной величине, во втором – по их относительному изменению. Недостатком принципа *абсолютной уступки* является то, что при его использовании большое значение глобального критерия может быть получено за счет больших значений одних локальных критериев при малых значениях других. При использовании принципа *относительной уступки* этот недостаток в значительной мере сглаживается.

Принцип *выделения одного оптимизируемого критерия* основан на максимизации одного локального критерия, на другие критерии при этом налагаются некоторые ограничения.

Принцип *последовательной уступки* реализуется следующей процедурой. Сначала находится решение, обращающее в максимум главный критерий. Затем принимают некоторую «уступку» по этому критерию с тем, чтобы обратиться в максимум другой критерий; далее принимается «уступка» по второму критерию для достижения максимума по третьему и т.д. Принцип последовательной уступки хорош тем, что в его процедуре отчетливо видно, ценой какой «уступки» в одном критерии приобретает выигрывает в другом. Свобода выбора решения, приобретаемая ценой даже незначительных «уступок», может оказаться существенной, так как в районе максимума эффективность решения меняется обычно очень слабо.

Поэтому далее при рассмотрении примеров в качестве схемы компромисса используется принцип последовательной уступки, позволяющий, между прочим, найти оптимальное значение интегрального критерия, когда некоторые из критериев необходимо максимизировать, а остальные минимизировать. Тогда выражение для интегрального критерия примет вид

$$\text{optim} \bar{F} = \max_{F \in W_F^K} [(\prod_{q=1}^l f_q)(\prod_{q=l+1}^k f_q)^{-1}]$$

или соответственно

$$\text{optim}\bar{F} = \max_{F \in W_F^K} \left[\sum_{q=1}^l f_q + \left(\sum_{q=1+l}^k f_q \right)^{-1} \right], \quad (3.8)$$

где $f_q, q = \overline{1, l}$ - локальные критерии, которые необходимо максимизировать; $f_q, q = \overline{1+l, k}$ - критерии, которые необходимо минимизировать.

Для решения поставленной задачи необходимо провести нормализацию критериев: вместо действительных значений критериев f_q рассматриваются безразмерные величины

$$f_q^{(H)} = \frac{f_q}{f_q^{(H)}}, q = \overline{1, k},$$

где в знаменателе расположены компоненты "идеального вектора" - вектора с идеальными значениями критериев $F^{(H)} = \{ f_1^{(H)}, f_2^{(H)} \dots f_k^{(H)} \}$.

В качестве идеального принимается вектор, параметрами которого будут максимально возможные значения каждого из локальных критериев $F^{(H)} = F_{max} = \{ f_{1max}, f_{2max} \dots f_{kmax} \}$. Ряд приоритетов локальных критериев $\vec{R} = \{ 1, 2, \dots, k \}$ является упорядоченным множеством индексов: критерии, индексы которых слева, доминируют над критериями, индексы которых справа. Приоритеты критериев могут быть заданы еще и вектором приоритета $\vec{\lambda} = \{ \lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_k \}$, компоненты которого суть отношения, определяющие степень превосходства по важности двух соседних критериев: λ_q определяет, на сколько критерий f_q важнее критерия f_{q+1} . Для удобства вычислений обычно полагают $\lambda_q = 1$. Вектор $\vec{\lambda}$ определяется парным сравнением локальных критериев, предварительно упорядоченных в соответствии с рядом приоритета \vec{R} . Весовой вектор $\vec{\alpha} = \{ \alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_k \}$ представляет собой k -мерный вектор, компоненты которого связаны следующими соотношениями:

$$0 \leq \alpha_q \leq 1, q = \overline{1, k}; \sum_{q=1}^k \alpha_q = 1.$$

Компонента α_i вектора $\vec{\alpha}$ - весовой коэффициент, определяющий относительное превосходство критерия f_q над всеми остальными. Компоненты векторов $\vec{\lambda}$ и $\vec{\alpha}$ связаны соотношением

$$\lambda_q = \alpha_q / \alpha_{q+1} ; \quad (3.24)$$

$$\alpha_q = \prod_{i=q}^k \lambda_i \left(\sum_{q+1}^k \prod_{i=q}^k \lambda_i \right) \text{ при } \lambda_q = 1.$$

При выборе оптимального варианта используется принцип "гибкого приоритета": оценка вариантов производится по взвешенному векторному критерию, где в качестве компонентов вектора критериев $\{f_1, f_2 \dots f_k\}$ используются компоненты вектора $\{\alpha_1 f_1, \alpha_2 f_2 \dots \alpha_k f_k\}$.

Для выбора решения далее проводится процедура дискретной параметрической оптимизации, которая является частным случаем многокритериальной задачи принятия решений. Для этого необходимо:

- 1) определить множество параметров системы X ;
- 2) выбрать из множества параметров область компромисса W_X^K ;
- 3) определить частные критерии f , оценивающие выбранные параметры;
- 4) перейти от пространства W_X к W_F ;
- 5) определить ряд приоритета и вектор приоритета;
- 6) найти значения локальных критериев f , при которых интегральный критерий достигает максимального значения.

Далее по аналогии с примерами, приведенными в [7], в качестве схемы компромисса используется принцип последовательной уступки, для нахождения вектора весовых коэффициентов критериев - модификация по Т. Саати метода парных сравнений. В данной модификации метода, как и в классическом варианте, сравниваются между собой рассматриваемые критерии. В качестве критериев f_1, f_2, \dots, f_n , задаются характеристики исследуемого проекта. Тогда матрица парных сравнений F имеет вид

Критерии	f_1	f_2	...	f_n
f_1	1	f_{12}	...	f_{1n}
f_2	f_{21}	1	...	f_{2n}
...
f_n	f_{n1}	f_{n2}	...	1

Если обозначить долю критерия f_i через w_i , то элемент матрицы $f_{ij} = w_i/w_j$. Таким образом, в предлагаемом варианте применения метода парных сравнений, определяются не величины разностей значений факторов, а их отношение. При этом очевидно $f_{ij} = 1/f_{ji}$. Работа экспертов состоит в том, что,

производя парное сравнение критериев A_1, \dots, A_n , эксперт заполняет таблицу парных сравнений. Таким образом, каждая клетка матрицы парных сравнений реально содержит не одно число (результат непосредственного сравнения), а целый вектор (с учетом всех опосредованных сравнений через сравнения с другими критериями). Учет этих дополнительных сравнений позволяет значительно повысить надежность получаемых результатов или значительно уменьшить количество необходимых экспертов.

Поскольку $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_k$ неизвестны заранее, то парные сравнения элементов производятся с использованием субъективных суждений, численно оцениваемых по шкале, а затем решается проблема нахождения компонента w . В данном случае для нахождения неизвестных нам заранее значений $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_k$ суммируются по строкам элементы матрицы парных сравнений, для каждого значения i вычисляется сумма

$$f_i = f_{i1} + f_{i2} + \dots + f_{ik}.$$

Затем все f_i нормируются так, чтобы их сумма была равна 1. В результате получаем искомый вектор W . Таким образом,

$$\omega_i = f_i / (f_1 + f_2 + \dots + f_k).$$

В результате получим искомый вектор, который является собственным столбцом матрицы F :

$$W = \begin{pmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \\ \dots \\ \omega_k \end{pmatrix}.$$

Для проведения субъективных парных сравнений необходимо использовать шкалу относительной важности, которая выглядит следующим образом (табл. 3.2):

Таблица 3.2

Характеристика относительной важности

Интенсивность относительной важности	Определение	Объяснение
0	Несравнимы	Эксперт затрудняется в сравнении
1	Равная важность	Равный вклад двух видов деятельности в цель
3	Умеренное превосходство одного над другим	Опыт и суждения дают легкое превосходство одному виду деятельности над другим

Интенсивность относительной важности	Определение	Объяснение
5	Существенное или сильное превосходство	Опыт и суждения дают сильное превосходство одному виду деятельности над другим
7	Значительное превосходство	Одному из видов деятельности дается настолько сильное превосходство, что оно становится практически значительным
9	Очень сильное превосходство	Очевидность превосходства одного вида деятельности над другим подтверждается наиболее сильно
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяются в компромиссном случае
Обратные величины приведенных выше чисел	Если при сравнении одного вида деятельности с другим получено одно из вышеуказанных чисел (например 3), то при сравнении второго вида деятельности с первым получим обратную величину (т.е. 1/3)	

При выборе оптимального варианта проекта используется принцип "гибкого приоритета": варианты оценивают по взвешенному векторному критерию, где в качестве компонентов вектора критериев $\{f_1, f_2 \dots f_k\}$ используются компоненты вектора $\{\omega_1 f_1, \omega_2 f_2, \dots, \omega_k f_k\}$.

В качестве параметров проекта (выполняемых работ) выбираются: 1) интенсивность выполнения X_1 и 2) производительность (эффективность) X_2 . В качестве локальных критериев принимаются следующие характеристики проекта, расположенные в порядке убывания приоритетов:

- 1) затраты f_1 ;
- 2) продолжительность f_2 ;
- 3) ресурсы f_3 .

Здесь под *интенсивностью* (производительностью участвующих в работе ресурсов) или *скоростью* выполнения проекта имеется в виду некоторая неубывающая функция количества используемых в работах ресурсов. Понятно, что работа может выполняться с переменной интенсивностью.

Естественно принять, что при выполнении проекта «своими силами» интенсивность не может увеличиваться, если используются все имеющиеся силы; при использовании аутсорсинга, т.е. при привлечении внешних ресурсов, интенсивность выполнения проекта может увеличиваться, так как на определенные работы можно привлечь более квалифицированных

специалистов или использовать дополнительное оборудование, за счет чего данная работа может быть выполнена с большей скоростью.

Производительность (эффективность) проекта определяется отношением суммарного фактического объема работ к суммарным фактическим затратам, т.е. эффективность проекта тем ниже, чем больше суммарные затраты по проекту.

Оптимальное решение может быть выбрано путем полного перебора всех возможных значений параметров системы и нахождения такого их сочетания, при котором интегральный критерий максимален. При этом значения критериев *стоимость* (C), *длительность* (T), *ресурсы* (R) определяются на основании экспертных оценок и последующим вычислением их значений, зависящих от параметров компонентов системы. Выполнив переход от пространства W_X допустимых значений X к пространству W_F возможных локальных критериев, получим следующие значения критериев:

1) стратегия выполнения проекта «своими силами»

$$F = \{1\,061\,970.09 \text{ руб.}, 259.07 \text{ дней}, 9 \text{ человек}\},$$

2) стратегия выполнения проекта с использованием аутсорсинга

$$F = \{1\,071\,460.70 \text{ руб.}, 258.13 \text{ дней}, 13 \text{ человек}\}.$$

Для нахождения оптимального значения интегрального критерия производится нормализация локальных критериев. Идеальный вектор здесь будет $F_{max} = \{1\,071\,460.70 \text{ рублей}, 259.07 \text{ дней}, 13 \text{ человек}\}$, что даст следующие значения локальных критериев соответственно для вариантов проекта:

1) выполнение «своими силами» $F = \{0.998, 1, 0.692\}$,

2) выполнение с использованием аутсорсинга $F = \{1, 0.996, 1\}$.

Для определения вектора весовых коэффициентов необходимо построить матрицу парных сравнений, используя шкалу относительных сравнений:

Критерии	f_1	f_2	f_3
f_1	1	3	4
f_2	1/3	1	3
f_3	1/4	1/3	1

Для вычисления значений элементов собственного столбца выполняется следующий алгоритм:

1) суммируем элементы каждой строки матрицы и записываем полученные результаты в столбец;

2) складываем все элементы найденного столбца,

3) делим каждый из элементов этого столбца на полученную сумму.

$W = \{0.667, 0.36, 0.05\}$ – весовые коэффициенты.

Для расчета оптимального значения интегрального критерия используется формула (3.7), где значения локальных критериев умножаются на весовые коэффициенты; формула для расчета интегрального критерия имеет вид (3.8). После подстановки в нее полученных значений параметров получатся следующие значения интегрального критерия соответственно для вариантов выполнения проекта:

- 1) «своими силами» $F = 0.018$,
- 2) с использованием аутсорсинга $F = 0.027$.

Таким образом, в приведенных условиях, согласно полученным данным, должно быть принято выполнение проекта с использованием аутсорсинга.

3.8. Оценка зрелости систем проектного управления

В современном менеджменте все более широко распространяется так называемое *проектное управление*, когда планы оформляются в виде проектов и реализуются как проекты. Соответственно этому ИТ-проекты вписываются в общую структуру работ организации. Для нужд проектного управления ИТ-службы создают специальные средства финансового прогнозирования, управления активами, мониторинга, измерения и контроля, которые позволяют точно оценивать издержки и выгоды ИТ-проектов и отслеживать их влияние на развитие бизнеса. Как следствие их деятельность становится прототипом организации управления в компании.

В этих условиях ИТ-специалисты и бизнес-менеджеры несут общую ответственность за реализацию проектов, которые оцениваются и согласовываются с целями развития бизнеса на максимально ранних этапах их развития. Регулярный мониторинг дает возможность с большей уверенностью рассчитывать на обещанные результаты проектов и, кроме того, адаптировать их к меняющимся требованиям и своевременно отказываться от оказавшихся бесперспективными проектов [17].

Работа с ИТ-проектами может быть организована следующим образом.

Планирование портфеля проектов. На корпоративном уровне так называемый *офис управления программами (Program Management Office, PMO)* позволяет отслеживать состояние всех проектов, выстроенных по приоритетам с учетом особенностей бизнес-подразделения, этапов реализации и целей проекта (например, увеличения дохода, сокращения затрат или формирования новых каналов сбыта). *PMO* обеспечивает согласование списка проектов со стратегией развития бизнеса, распределение проектов по подразделениям и оптимальное их соотношение. Кроме того, обеспечивает контроль распре-

деления ИТ-ресурсов (персонал, квалификация, партнерские связи) и того, как это влияет на возможность своевременной реализации проектов. На основе *РМО* разрабатываются годовые планы и бюджеты, а также совершенствуются корпоративная архитектура и стратегии выпуска продуктов.

Участие в руководстве проектами со стороны бизнес-подразделений.

Подразделения вправе самостоятельно выделять средства на проекты в пределах определенной суммы. Менеджеры бизнес-подразделений и ИТ-менеджеры совместно определяют бизнес-требования, утверждают финансирование и формируют список проектов. Для оценки затрат в составе *РМО* создается группа бухгалтеров *IT Business Office*. Группы менеджеров регулярно оценивают эффективность проектов, меняя при необходимости планы развития компании, а также оценивая и перераспределяя инвестиции, например, для того чтобы увеличить финансирование особо ценных для компании проектов. При этом целесообразно, чтобы каждый проект имел куратора из числа «владельцев» соответствующих бизнес-процессов.

Корпоративное руководство утверждает новые проекты и анализирует состояние уже реализуемых инициатив, оценивает риски, связанные с каждым проектом (задержки, перерасход средств, несоответствие стратегии), и риски, касающиеся портфеля проектов в целом (в том числе опробованные и инновационные технологии), и учитывает такие аспекты, как управление приоритетами и пути максимального увеличения ценности реализуемых проектов для бизнес-подразделений.

Реализация. Выполнение проектов обеспечивается с помощью интегрированных средств управления качеством и контроля. Состояние выполняющихся проектов регулярно оценивается по основным показателям, составляются сводки о ходе работ для того, чтобы оценить риски и предупредить о возникающих проблемах, а также определить, насколько верны оказались сделанные допущения и подтвердить их корректность.

В рамках этого процесса ставятся такие цели, как совершенствование существующей корпоративной инфраструктуры, увеличение эффективности и ускорение выпуска продуктов, сокращение затрат за счет повторного использования, повышение квалификации специалистов в ходе ротации кадров и обеспечение повторяемости успеха.

Управление полезностью ИТ. По завершении проекта проводится проверка того, насколько реальная польза проекта соответствует предположениям, сделанным перед его реализацией. Обычно это не составляет труда, если проекты изначально параметризованы. Например, за счет регулярного проведения опросов, касающихся уровня удовлетворенности за-

казчиков, компания может определить дополнительный доход, который будет получен при повышении степени удовлетворенности заказчиков.

Информирование, изменение приоритетов. Результаты проектов обычно используются в качестве основы для принятия решений о будущих инвестициях. Например, результат проекта, направленного на максимальное увеличение доходов за счет увеличения доли выгодных клиентов в номерах отеля, теперь поможет оценить потенциальный рост доходов от предполагаемого расширения и развития отеля. Практика бизнеса показывает, что увеличить доход отеля можно в том случае, если в нем имеется достаточно номеров для «выгодных» (расточительных) клиентов. Сделать это можно за счет улучшения управления бронированием номеров с учетом «прибыльности» клиентов, сезонности и проводимых рекламных мероприятий на основе интеграции средств прогнозирования и оптимизации.

Строгий подход к использованию практических бизнес-решений при реализации проектов, их встроенные параметры, руководство и жесткий контроль сроков выполнения позволяют добиться высокой производительности.

Управление портфелями. На основе опроса руководителей ИТ-подразделений 130 компаний, входящих в список Fortune 1000, и детального изучения наилучших практических решений в области управления ИТ-проектами Марк Джеффри, занимающийся обучением бизнес-руководителей в Школе менеджмента Келлога Северо-Западного университета, разработал модель *IT Portfolio Management Maturity Model* (таблица 3.3) [15].

Таблица 3.3

Классификация стадий зрелости проектного управления по М. Джеффри

Стадия	Характеристики стадий
1. Случайный)	Случайные проекты нескоординированные решения
2. Определенный	Стандартные методы для оценки и назначения приоритетов приложений по проектам Центральный офис управления проектами Централизованный контроль за бюджетами Центральная база данных проектов с грубыми оценками затрат и выгод Общее понимание финансовых параметров, использованных для принятия решений об инвестициях Отсутствие общей согласованности в пределах организации Отсутствие связей в циклах ассигнования средств Отсутствие оценки результатов и обратной связи при принятии решений

3. Управляемый	Связи с циклами ассигнования средств Финансовые параметры, такие как отдача от инвестиций и чистая стоимость, приведенная к настоящему времени, вычисляются постоянно, и их используют в ежегодном анализе руководители компании
4. Со-гласованный	Профессиональные процессы управления проектами Использование соответствующих параметров для измерения ценности проекта в течение всего жизненного цикла Регулярный анализ состояния проектов с целью адаптации их к требованиям бизнеса и отказ от неудачных проектов Оценки рисков, связанных как с проектами, так и с их портфелями Оценка будущих возможностей, которые открывают проекты Четко определенный порядок обратной связи от бизнес-подразделений Результаты учитывают при принятии решения

Таблица представляет собой классификацию стадий, или уровней, зрелости проектного управления в компании. На основе показателей, или критериев, этой таблицы каждая компания может оценить достигнутый ею уровень зрелости в управлении проектами, определить для себя желательный, или целевой, уровень и разработать программу работ по переходу на целевой уровень. Для этого можно построить методику, аналогичную методикам оценки организационной зрелости системы управления, основанной на классификации Карнеги - Меллона и представленной в разд. 1, и зрелости системы ОИ, основанной на классификации Р.Л. Нолана и представленной в разд. 2.

3.9. Комплексная оценка зрелости систем управления проектами

Системы управления проектами информатизации (УПИ) (рис. 3.7) в современных организациях используют возможности инфраструктуры информационных технологий (ИИТ) и системы обработки информации (СОИ).

Здесь нужно заметить, что система УПИ формирует и осуществляет непосредственно процесс управления проектом в соответствии с его составом, однако для реализации процедур управления система УПИ использует возможности, которыми располагает ИИТ. В свою очередь, эффективное

использование ИИТ обеспечивается на организационном уровне теми возможностями, которыми располагает СОИ (рис. 3.8).

При изменениях в проекте обычно требуются изменения в УПИ, которые, как правило, приводят и к изменениям в ИИТ и в СОИ. С другой стороны, некоторые локальные изменения в СОИ могут изменить процессы в ИИТ и далее – в УПИ; аналогично – изменения в ИИТ могут потребовать изменений в СОИ и УПИ, т.е. локальные изменения в одних составляющих влекут за собой изменения в других составляющих. Таким образом, в триаде составляющих системы управления проектами существуют взаимные связи и автономными они не являются.

Кроме того, при создании системы управления проектами целесообразно оценивать уровень зрелости ее базовых составляющих и согласовывать их между собой, а также и определять комплексную оценку ее зрелости, или уровня развития, в целом как системы. Эта задача аналогична рассмотренной в разд. 2 применительно к условиям комплексной оценки уровня развития СУ.

Ведущая составляющая здесь УПИ, именно ее уровень развития в значительной степени определяет возможности информатизации компании за счет реализации инновационных проектов. В разных компаниях этот уровень бывает разным (табл. 3.3.). Для его оценки может быть разработана ме-



Рис. 3.7. Блок-схема системы управления проектами

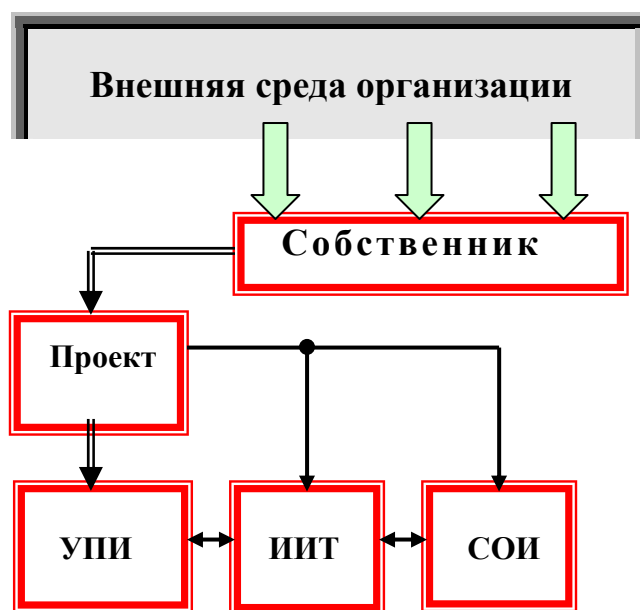


Рис. 3.8. Схема связей между составляющими системы управления проектами

тодика, аналогичная, например, методике оценки организационной зрелости системы управления, основанной на классификации Карнеги - Меллона и представленной в разд. 1, или методике оценки зрелости СОИ на основе классификации Р.Л. Нолана (см. разд. 2.). Следующая составляющая – ИИТ. Ее зрелость может оцениваться по «модели оптимизации инфраструктуры» (*Infrastructure Optimization Model, IOM*), разработанной в компании *Microsoft* (см. разд. 2); для такой оценки тоже может быть разработана методика, аналогичная вышеуказанной. СОИ также не формируется автономно сама по себе, она связана с организацией УПИ, обеспечивает эту деятельность и опирается на ИИТ. Связи эти взаимны, взаимодействие протекает во времени, проходит типовые фазы и состояния и имеет определенные типовые характеристики в этих фазах. Для оценки зрелости СОИ может использоваться упомянутая классификация, предложенная Р.Л. Ноланом, и основанная на ней методика. Так будут оценены составляющие *системы проектного управления* (СПУ) по их зрелости или уровню развития [3, 10].

При определении комплексной оценки зрелости системы управления проектами можно использовать методику комплексной оценки уровня развития системы управления, рассмотренную в разд. 2. Тогда в качестве глобального критерия зрелости СПУ $R_{СПУ}$ будет принята длина вектора в трехмерном пространстве, базис которого задается значениями глобальных критериев зрелости составляющих:

$$R_{СПУ} = \sqrt{(R_{УПИ})^2 + (R_{ИИТ})^2 + (R_{СОИ})^2} . \quad (3.9)$$

Таким образом, пространство концов вектора $R_{СПУ}$ определяет все множество возможных состояний системы управления проектами в отношении ее зрелости. Это пространство должно быть разделено на компактные области, соответствующие стадиям зрелости. При этом тоже целесообразно принимать, что стадии по разным составляющим так или иначе должны соответствовать друг другу. Правда, и здесь в приведенных классификациях представлено различное число стадий: у Джеффри их 4, у *Microsoft* – 4, у Нолана - 6. Поскольку при комплексной оценке зрелости СПУ, кроме оценки зрелости составляющих, интересуется еще и степень их соответствия друг другу, шкалы стадий по составляющим необходимо согласовать между собой. Поэтому целесообразно при постановке задачи принять равными границы соответствующих стадий по разным составляющим, т.е.

$$G_{УПИi} = G_{ИИТi} = G_{СОИi} = G_i , \quad (3.10)$$

откуда на основании (3.9)

$$G_{СПУi} = \sqrt{3} G_i.$$

Для обеспечения условия (3.10) здесь, как и в п. 2.6, необходимо диапазоны значений глобальных показателей зрелости для всех составляющих СПУ $R_{СПУ}$ теми или иными масштабными преобразованиями привести к шкале интервалов, правые границы которых задаются целыми числами, совпадающими с номером стадии зрелости (рис. 3.9).

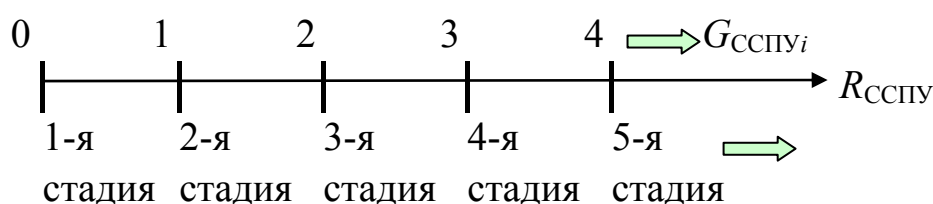


Рис. 3.9. Шкала интервалов в модели составляющей СПУ

При этом тоже можно учесть, что высшие стадии во всех классификациях не имеют определенной правой границы, она в них открытая. В качестве основной целесообразно принять классификацию Нолана для зрелости СОИ, которая является наиболее детальной. Вместе с тем, шестая стадия в ней представлена в весьма туманных выражениях и отражается идеальными характеристиками. Поэтому можно объединить 5-ю и 6-ю стадии, определив их вместе как высшую стадию, интервал значений в которой имеет открытый правый конец (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Модернизированная классификация по Р. Л. Нолану

Стадия	Характеристика стадий
5. Ориентирование данных (<i>Data Administration</i>)	Начало: интегрированные приложения СОИ получают доступ к данным регулярным образом - Данные рассматриваются как ресурс предприятия, они единым образом планируются и управляются
6. Зрелость (<i>Maturity</i>)	Окончание: производственные подразделения полностью принимают на себя ответственность за использование ресурсов СОИ - СОИ непосредственно и тесно связана с задачами менеджмента ОД и полностью обеспечивает реализацию всех аспектов принятой стратегии предприятия

Классификация по Джеффри может быть модернизирована путем детализации состава какого-либо из уровней и представления его в виде двух подуровней (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Модернизированная классификация по Джеффри

Стадия	Характеристика стадий
4,а	Профессиональные процессы управления проектами Регулярный анализ состояния проектов с целью адаптации их к требованиям бизнеса и отказ от неудачных проектов Четко определенный порядок обратной связи от бизнес-подразделений
4,б	Использование соответствующих параметров для измерения ценности проекта в течение всего жизненного цикла Оценки рисков, связанных как с проектами, так и с их портфелями Оценка будущих возможностей, которые открывают проекты Результаты учитывают при принятии решения

Аналогично в классификации *Microsoft* нужно ввести более детальное описание, например, четвертой стадии, преобразовав ее таким образом в две стадии. Поскольку 4-я стадия здесь, у *Microsoft*, высшая, то выполнить такое разделение представляется вполне возможным (табл. 3.6).

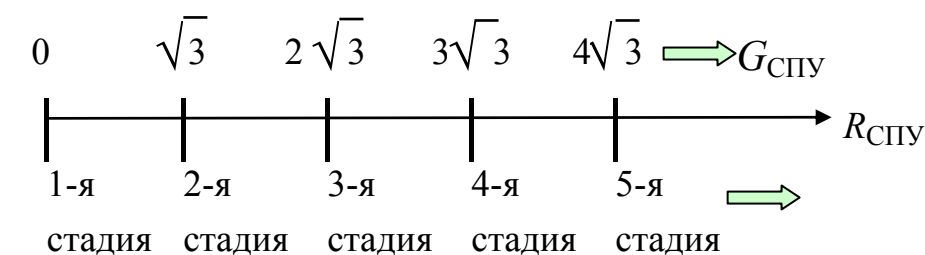
Таблица 3.6

Модернизированная классификация по *Microsoft*

Элемент инфраструктуры	Уровень развития	
	Стандартизованный-а	Стандартизованный-б
Управление сетью	Базовые сервисы Центральный сетевой экран	Антивирус на пользовательских компьютерах
Управление идентификационными данными	Управление пользовательскими данными	
Управление устройствами	Стандартизация образов Управление обновлениями	Мониторинг критических серверов Управление мобильными устройствами
Резервное копирование и восстановление	Для критических серверов	
Безопасность и организация ИТ	Реактивная модель решения проблем Стабильная работа ИТ	Формализация политики информационной безопасности

Таким образом, классификации стадий зрелости всех составляющих будут построены единообразно, будут иметь по 4 закрытых стадии и одну, пятую, открытую. В этих условиях сферические поверхности, разделяющие области в пространстве критериев в соответствии с их набором, будут проходить согласованно по границам всех моделей зрелости всех составляющих.

Комплексная постановка задачи с учетом введенных преобразований классификаций представлена на рис. 3.10.



$$\sqrt{3} = 1.73; \quad 2\sqrt{3} = 3.46; \quad 3\sqrt{3} = 5.19; \quad 4\sqrt{3} = 6.93$$

Рис. 3.10. Шкала интервалов в комплексной модели СПУ

Предложенная модель комплексной оценки степени развития, или зрелости, СПУ в целом наглядно показывает, как связаны между собой ее составляющие. Это иллюстрирует следующий пример.

Пример. Пусть по УПИ достигнут высокий уровень развития, в ней имеет место высокая 5-я стадия зрелости, ее показатель зрелости $R_{УПИ} = 4.5$ (см. рис. 3.9). Однако при этом ИИТ имеет вторую стадию с показателем $R_{ИИТ} = 1.5$, а СОИ - третью стадию зрелости с показателем $R_{СОИ} = 2.5$. Тогда комплексный показатель зрелости СПУ в целом по аналогии с (3.31) будет равен

$$R_{СПУ} = \sqrt{(R_{УПИ})^2 + (R_{ИИТ})^2 + (R_{СОИ})^2} = \sqrt{(4.5)^2 + (1.5)^2 + (2.5)^2} = 5.41,$$

т.е. полученное значение $R_{СПУ}$ попадает в интервал (5,19; 6,93), что соответствует области определения только 4-й стадии зрелости, причем гораздо ближе к ее левой границе. Это означает, что при низком уровне развития ИИТ и СОИ достигнутый высокий уровень зрелости организации управления проектами снижается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Александров, Д. В.* Инструментальные средства информационного менеджмента: учеб. пособие / Д. В. Александров. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 224 с. – ISBN 978-5-279-03475-8.
2. *Баронов, В. В.* Информационные технологии и управление предприятием / В. В. Баронов [и др.]. – М.: Компания АйТи, 2004. – 328 с. – ISBN 5-98453-009-0.
3. *Бродбент, М. С.* – Новый лидер. Постановка задач и достижение целей/ М. Бродбент, Э. Кицис: пер. с англ. А. В. Семенова. – М.: Компания АйТи; ДМК-Пресс, 2006. – 288 с. – ISBN 5-98453-023-6.
4. *Веснин, В. Р.* Теория организации: учебник / В. Р. Веснин. – М.: Проспект, 2009. – 272 с. – ISBN 978-5-482-02032-6.
5. *Ингланд, Р.* Овладевая *ITIL*: скептическое руководство для ответственных лиц / Р. Ингланд: пер. с англ. – М.: Лайвбук, 2011. – 200 с. – ISBN 978-5-904584-13-9.
6. *Ингланд, Р.* Введение в реальный *ITSM* / Р. Ингланд: пер. с англ. – М.: Лайвбук, 2010. – 132 с. – ISBN 978-5-904584-05-4.
7. *Костров, А. В.* Основы информационного менеджмента: учеб. пособие / А. В. Костров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 528 с. – ISBN 5-279-02314-0.
8. *Костров, А. В.* Уроки информационного менеджмента: практикум / А. В. Костров, Д. В. Александров. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 304 с. – ISBN 5-279-02573-9.
9. *Костров, А. В.* Информационный менеджмент. Оценка эффективности информационных систем: учеб. пособие / А. В. Костров, Д. А. Матвеев. – Владимир: ВлГУ, 2004. – 116 с. – ISBN 5-89368-497-4.
10. *Костров, А. В.* К вопросу о лидерстве в руководстве компанией в сфере услуг / А. В. Костров, О. С. Коротеева, А. Е. Сарсенбаева // Организатор производства. – 2011. – №1(48). – С. 60-62.
11. *Костров, А. В.* Инвестиционная поддержка проектов информационного обеспечения здравоохранения / А. В. Костров, О. С. Коротеева // Интеграл. – 2011. – № 1. – С. 15-16.
12. *Костров, А. В.* К задаче определения стадии зрелости предприятия в отношении информатизации / А. В. Костров, О. С. Коротеева // Интеграл. – 2010. – № 6(55). – С. 56-59.

13. *Костров, А. В.* К задаче определения эффективности инвестиций в сферу обработки информации / А. В. Костров, Е. А. Панкова, С. Н. Казаков // Вестник Костромского государственного университета. Серия Технические и естественные науки «Системный анализ. Теория и практика». – Т. 15. – 2009. – №2. – С. 46-50 .
14. *Костров, А. В.* Оценка соответствия зрелости системы обработки информации организационной зрелости компании / А. В. Костров [и др.] // Наука в решении региональных проблем: сб. науч. тр. Вып. 8. – Пермь: ПНИПУ, 2011. С. 179-186.
15. *Лодон, Дж.* Управление информационными системами / Дж. Лодон, К. Лодон : пер. с англ.; под ред. Д. Р. Трутнева. – 7-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 912 с. – ISBN 5-318-00088-6.
16. *Макаров, Р. И.* Методология проектирования информационных систем: учеб. пособие / Р. И. Макаров, Е. Р. Хорошева. – Владимир: ВлГУ, 2008. – 334 с. – ISBN 978-5-89368-817-7.
17. *Меламьюка, К.* Многие предприятия так или иначе пытаются определить реальную пользу своих ИТ-проектов / К. Меламьюка // *Computerworld* Россия. – №22. – 2004. – С. 38-39.
18. *Мертенс, П.* Интегрированная обработка информации. Операционные системы в промышленности: учебник / П. Мертенс; под ред. А.В. Кострова: пер. с нем. М.А. Костровой. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 424 с. – ISBN 978-5-279-02928-0.
19. *Методологические основы управления и информатизации бизнеса:* учеб. пособие / Д. В. Александров [и др.]; под ред. А.В. Кострова. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 376 с. – ISBN 978-5-279-03515-1.
20. *Методы и модели информационного менеджмента:* учеб. пособие / Д. В. Александров [и др.]; под ред. А.В. Кострова. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 336 с. – ISBN 978-5-279-03067-5.
21. *Рудинский, И. Д.* Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления / И. Д. Рудинский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 304 с. – ISBN 975-5-9912-0148-3.
22. *Шашенкова, Е.* ИТ-инфраструктура требует внимания / Е. Шашенкова // *Computerworld* Россия. – №42. – 2006. – С. 44 .
23. *Якунченкова, С. Ю.* Зрелость отдела обработки информации // Информационный менеджмент социально-экономических и технических систем – 2011: сб. материалов II Междунар. молодежной науч.–практ. шк. – Владимир: Транзит-ИКС, 2011. – С. 69-71.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- ВЦ – вычислительный центр;
- ЖЦ – жизненный цикл;
- ИИС – интегрированная ИС;
- ИИТ - инфраструктура ИТ;
- ИМ – информационный менеджмент;
- ИОД – индивидуальная обработка данных;
- ИС – информационная система;
- ИТ – информационная технология;
- ИУ- информационные услуги;
- ИЦ - информационный центр;
- ОД – основная деятельность;
- ОИ - обработка информации;
- ОП – организационное проектирование;
- ОР – организационный ресурс;
- ОС – организационная структура;
- ОСУ - организация СУ;
- ПУ - проектное управление;
- СОД – структурообразующие документы;
- СОИ – система ОИ;
- СУ – система управления;
- УПИ - управление проектами информатизации;
- ХД – хранилище данных;
- EAI - Enterprise Applications Integration;*
- ROI - Return on Investment;*
- TCO - Total Cost of Ownership.*

Научное издание

КОСТРОВ Алексей Владимирович

ИНФОРМАЦИОННЫЙ
МЕНЕДЖМЕНТ



Оценка уровня развития
информационных систем

Монография

Подписано в печать 27.03.12.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л.7,44. Тираж 100 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
600000, г. Владимир, ул. Горького, 87.